



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**HEREDİTER RETİNA DİSTROFİLİ OLGULARDA GÖRSEL
ALGI REHABİLİTASYONUNUN FONKSİYONEL GÖRMEYE
ETKİSİ**

Hatice Semrin TİMLİOĞLU İPER

**GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. F. Nilüfer YALÇINDAĞ**

**ANKARA
2023**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HEREDİTER RETİNA DİSTROFİLİ OLGULARDA GÖRSEL
ALGI REHABİLİTASYONUNUN FONKSİYONEL GÖRMEYE
ETKİSİ

Hatice Semrin TİMLİOĞLU İPER

GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Nilüfer YALÇINDAĞ

ANKARA
2023

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Hereditör Retina Distrofili Olgularında Görsel Algı Rehabilitasyonunun Fonksiyonel Görmeye Etkisi” başlıklı tez, bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencisinin Adı Soyadı: Hatice Semrin TİMLİOĞLU İPER

Tarih :

İmza :

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Göz Hastalıkları Anabilim Dalında

Hatice Semrin TİMLİOĞLU İPER tarafından hazırlanan

“Hereditör Retina Distrofili Olgularında Görsel Algı Rehabilitasyonunun Fonksiyonel Görmeye Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.



ÖZET

Hereditör Retina Distrofili Olgularında Görsel Algı Rehabilitasyonunun Fonksiyonel Görmeye Etkisi

Hereditör retina distrofileri (HRD) ilerleyici görme kaybına neden olan genetik hastalıklardır. Özellikle çocukluk çağı az görme nedenleri arasında önemli bir yer işgal ederler. Çocukluk çağında başlayan görme kaybı yaş ile birlikte artar ve bu kişiler artan görme kayıpları ile birlikte başkalarına bağımlı bireyler haline gelirler. Yetişkinlik çağında da toplumun sosyal ve iş gücü kayıplarına neden olur ailelerine, topluma ve en önemlisi kendilerine hastalık yükü oluştururlar. Son yıllarda nöroplastisite ve deneyim ile öğrenme kavramının gelişimi hereditör retina hastalıklarında rehabilitasyonun işlevsel görmeyi arttırabileceğini göstermiştir. Deneyim ile öğrenme beynin algılama, düşünme, hareket etme, hatırlama ve planlama stratejilerini geliştirmesinde görme korteksi ve diğer duyu ile çevreden aldığı sürekli uyaranları kullanması demektir. Yaşanan deneyimler yeni saps oluşumuna, sapsların yapısal ve fonksiyonel olarak değişimine neden olur. Rehabilitasyonun hedefi adaptasyon çabalarının ve sensorimotor kompanzasyon becerilerinin hastanın ihtiyaçlarına en uygun ve en üst düzeyde gerçekleşmesini sağlamaktır. Çalışmamızın amacı HRD/Kon Distrofisi (KD) nedeni ile az gören kişilerin görsel becerilerini ve işlevsel görmelerini arttırmak, engellilik düzeyini azaltan ve toplumsal üretime katılmayı arttıran görme rehabilitasyon yaklaşımlarının geliştirilmesi için bir başlangıç oluşturmaktır. HRD li hastalarda işlevsel görme ve yaşam kalitesi ve engellilik oranlarına etkisi ile ilgili uluslararası çok az çalışma vardır ve ülkemizde ise bu konuda hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Az görme rehabilitasyonu uygulamalarının göz hekimi bakış açısı ile gözden geçirilmesi ve etkinliklerinin değerlendirilmesi hastaya özel rehabilitasyon programlarının oluşturulmasına ve sonuçlarının bilimsel değerlendirilmesine önemli katkıda bulunacaktır.

Çalışmamızın evrenini Ankara Üniversitesi Göz hastalıkları kliniği az görme rehabilitasyonu ve görme araştırmaları merkezinde kayıtlı bulunan 180 hasta oluşturmaktadır. %80 güç ve %5 hata payı ile örneklem genişliği 16 hasta olarak hesaplanmıştır ve KD nadir hastalık grubunda olduğu için hastaların rehabilitasyon öncesi değerleri kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Proje kapsamında rehabilitasyon uygulanacak hasta sayısı kadar (16 hasta) kişi evrene dahil olan hastalar arasından randomize olarak seçilmiştir. Seçilen hasta grubunun KD olduğunu doğrulamak için Elektoretinografi (ERG) kullanılmıştır. Görme keskinliği, refraktif değer ölçümü, ön segment, fundus, göz hareketleri muayenelerine ek olarak kontrast sensitivite, Mikroperimetri, MVPT_4 testi (Görsel algılama becerileri testi) ve NVFQ-25 az görenler yaşam kalitesi ölçeği, MNRead okuma testi uygulanmıştır. Rehabilitasyon uygulamalarında manuel yöntemler ve bu konuda en çok kullanılan dijital cihaz olan Bernell Vision Trainer (OTSP1SO ve OTSP1) kullanılmıştır. Tüm hastalara ICF.kodlaması uygulanmıştır.

Sonuç: Görsel rehabilitasyon uygulamaları işlevsel görme düzeylerinde ve görsel becerilerin geliştirilmesinde etkili olmuş ve yaşam kalitesinde artış sağlamışlardır.

Anahtar Sözcükler: Hereditör retina Distrofileri, Kon distrofisi, Nöroplastisite, görme rehabilitasyonu, algısal öğrenme, az görme, yaşam kalitesi, ICF

SUMMARY

The Effect of Visual Perception Rehabilitation on Functional Vision in Cases with Hereditary Retinal Dystrophy

Hereditary Retinal Dystrophies (HRDs) are genetic diseases that cause progressive vision loss. They occupy a significant place among the causes of visual impairment, especially in childhood. Vision loss that begins in childhood increases with age, and individuals with increasing visual impairments become dependent on others. In adulthood, it also leads to social and workforce losses for families, society, and most importantly, imposes a burden on the affected individuals themselves. In recent years, the development of the concept of neuroplasticity and learning through experience has shown that rehabilitation can increase functional vision in hereditary retinal diseases. Learning through experience means that the brain uses continuous stimuli from the environment received through vision, the cortex, and other senses to perceive, think, move, remember, and develop planning strategies. Experiences lead to the formation and structural and functional changes of synapses.

The goal of rehabilitation is to ensure that adaptation efforts and sensorimotor compensation skills occur at the most suitable and highest level for the patient's needs. Our study aims to serve as a starting point for the development of visual rehabilitation approaches that increase visual skills and functional vision, reduce disability levels, and increase participation in social production for individuals with HRD/Con Dystrophy (KD) causing low vision. There is very little international research on the impact of functional vision and quality of life on HRD patients and disability rates, and there is no study on this subject in our country. Reviewing low vision rehabilitation practices from an ophthalmologist's perspective and evaluating their effectiveness will contribute significantly to the creation of personalized rehabilitation programs and the scientific evaluation of results.

The study population consists of 180 patients registered in the low vision rehabilitation and vision research center of Ankara University Eye Diseases Clinic. With a 5% error margin and 80% power, the sample size was calculated as 16 patients, and since KD is in a rare disease group, the patients' pre-rehabilitation values were used as a control group. As part of the project, patients to undergo rehabilitation (16 patients) were randomly selected from those included in the population. Electroretinography (ERG) was used to confirm that the selected patient group had KD. In addition to visual acuity, refractive value measurement, anterior segment, fundus, and eye movement examinations, contrast sensitivity, Microperimetry, MVPT_4 test (Visual perception skills test), and NVFQ-25 low vision quality of life scale, MNRead reading test were applied. In rehabilitation applications, manual methods and the most widely used digital device, the Bernell Vision Trainer (OTSP1SO and OTSP1), were used. All patients underwent ICF coding.

Result: Visual rehabilitation applications have been effective in improving functional vision levels and developing visual skills, leading to an increase in quality of life.

KeyWords: HereditaryConeDystrophy, Neuroplasticity, Visual rehabilitation, Perceptual learning,, Quality of Life, ICF

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	ii
KABUL VE ONAY	iii
ÖZET	ivi
SUMMARY	v
İÇİNDEKİLER	vi-vii
ÖNSÖZ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ixx
ŞEKİLLER	x
ÇİZELGELER	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Görsel algılama ve Görmenin Nörofizyolojisi	2
1.2. İşlevsel Görme	4
1.3. Az Görme	6
1.4. HRD (Hereditör Retina Distrofileri) ve Kon distrofisi	7
1.5. Nöroplastisite	8
1.6. Görme Rehabilitasyonu	8
1.7. ICF Kodlama Sistemi	11
2. GEREÇ VE YÖNTEM	13
2.1. Araştırma Modeli	13
2.2. Hipotez ve Çalışma Soruları	13
2.3. Çalışmamızın Evreni	14
2.4. Deneysel Tasarım ve Yapılan Ölçümler	17
2.4.1. Yakın okuma performansı ve MNRead Testi (Minnesota LowVision Reading Test (MNREAD))	17
2.4.2. Kontrast Duyarlılığı (CS) ve Testi	18
2.4.3. National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire 25 (NEI-VFQ-25) Yaşam Kalitesi Ölçeği	21
2.4.4. Mikroperimetri	21
2.4.5. MVPT-4(Motor free visual perceptual skills test-4)	22
2.4.6. Görme Rehabilitasyonu	22
2.5. Verilerin Analizi	23
3. BULGULAR	24
3.1. MVPT-4 Tanımlayıcı İstatistikler	24
3.2. MNREAD Tanımlayıcı İstatistikler	25
3.3. KONTRAST SENSİTİVİTE Tanımlayıcı İstatistikler	28
3.4. Tashihli Uzak; MVPT-4; NVFQ25 Tanımlayıcı İstatistikler	33
3.5. MİKROPERİMETRİ Tanımlayıcı İstatistikler	40
4. TARTIŞMA	48

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
6-KAYNAKLAR	56
7-EKLER	62
EK-1. Etik Kurul Kararı	62
ÖZGEÇMİŞ	63-65



ÖNSÖZ

Eğitimim süresince birçok konuda bana ışık tutan ve yol gösteren danışman hocam

Prof.Dr. F. Nilüfer Yalçındağ'a;

Az görme rehabilitasyonu doktorasına başlama cesareti veren ve beni hep destekleyen

Prof.Dr. Şefay Aysun İdil 'e,

Yol boyu eğitsel ve idari desteğini esirgemeyen **Prof.Dr.Huban Atilla'ya,**

Doktora çalışmaları boyunca bilgilerini ve deneyimlerini benimle paylaşan başta

.Prof.Dr.Figen Şermet, Prof.Dr.Emin Özmert ve Prof.Dr.Oya Tekeli olmak üzere

Ankara üniversitesi tıp fakültesi Göz kliniğinin değerli hocalarına, birlikte yürüttüğümüz

çalışmalarımızdan çok yararlandığım başta **Doç. Dr. Esra Cansızoğlu** olmak üzere doktora

dönem arkadaşlarıma, çalışmalarımızı kendi çalışmaları gibi canla başla sahiplenen Ankara

Üniversitesi Tıp fakültesi Göz kliniği ve Az görme rehabilitasyonu ve Görme araştırmaları

merkezi çalışanlarına, hekimlik etiğini ve öğrenme aşkını öğreten babam **Prof.Dr.Bülent**

Timlioğlu ve akademik merak tutkumun mimarı, annem **Prof.Dr.Özenç Timlioğlu'nun**

aziz anılarına ,bu süreçte bana olan inançları ve destekleri hiç eksilmeyen aileme, eşime ve

katkıları olan herkese, sonsuz teşekkürlerimi iletirim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACC:	(Reading accesibility index.) Hastanın en büyük 10 baskı boyutundaki ortalama okuma hızı
BEA:	Bivariate contour elips area
ERG	Elektroretinografi
HRD	Hereditör retina dekolmanı
KS	Kontrast sensitivite
KBB.	Kritik baskı boyutu. Kişinin azami hız ile okuyabildiği baskı boyutu
MNRead	Minnesota reading test
MVPT-4	Motor free visual perception test
RA:	Reading acuity, hatasız olarak okunabilen en küçük baskı boyutu
RGH	Retina ganglion hücresi
SPSS	The Statistical Package for The Social Sciences
WHO	Dünya Sağlık Teşkilatı

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.Kortikal görme merkezleri	3
Şekil 1.2.Kortikal görme merkezlerinin işlevleri	4
Şekil 1.3. Görsel işlevler hiyerarşisi	6
Şekil 2.1. MNRead dijital sonuç ekranı	18
Şekil 2.2.Fourier kontrast grafiği	19
Şekil 2.3. Kontrast sensitivite de frekans	19
Şekil 2.4. Kontrast sensitivite de kontrast	20
Şekil 3.1. YA kişisine ait deney öncesi Contrast Sensitivity değerleri	30
Şekil 3.2. YA kişisine ait deney sonrası Contrast Sensitivity değerleri	31
Şekil 3.3. AA kişisine ait deney öncesi Mikroperimetre değerleri (1)	44
Şekil 3.4. AA kişisine ait deney sonrası Mikroperimetre değerleri (1)	45

ÇİZELGELER

Tablo 1.1. Görme işlevinin bileşenleri	5
Tablo 1.2. Puanlama sistemi	12
Tablo 2.1. Çalışmanın riskleri	15
Tablo 2.2. Çalışmanın aşamaları	16
Tablo 3.1. Tanımlayıcı istatistikler	24
Tablo 3.2. Değişkenlerin deney öncesi ve sonrası puanlarına göre karşılaştırılması	24
Tablo 3.3. Tanımlayıcı istatistikler	25
Tablo 3.4. Değişkenlerin deney öncesi ve sonrası puanlarına göre karşılaştırılması	26
Tablo 3.5. Max okuma hızı, ACC, RA ve kritik baskı boyutu değerlerinin korelasyon analizi	27
Tablo 3.6. Değerlerin cinsiyet gruplarına göre karşılaştırılması	27
Tablo 3.7. Tanımlayıcı İstatistikler	28
Tablo 3.8 : Değişkenlerin deney öncesi ve sonrası puana göre karşılaştırılması	29
Tablo 3.9. Kontrast sensitivite değerlerinin korelasyonu	31
Tablo 3.10 : Değerlerin Cinsiyet Gruplarına Göre Karşılaştırılması	32
Tablo 3.11. Tanımlayıcı İstatistikler	33
Tablo 3.12 : Değerlerin Rehabilitasyon Öncesi/Sonrasına Göre Karşılaştırılması	34
Tablo 3.13. Katılımcıların NVFQ-25 alt parametre istatistiklerinin Öncesi ve Sonrası Puanları	35
Tablo 3.14. Rehabilitasyon Öncesi ve Sonrası Ortalama ile Farkları	37
Tablo 3.15. Kontrast Sensitivite Değerlerinin Korelasyonu	39
Tablo 3.16 : Değerlerin Cinsiyet Gruplarına Göre Karşılaştırılması	39
Tablo 3.17. Tanımlayıcı İstatistikler (Öncesi ve Sonrası değer alınan katılımcılar)	40
Tablo 3.18 : Değişkenlerin deney öncesi ve sonrası puana göre karşılaştırılması	41
Tablo 3.19. Tanımlayıcı İstatistikler (Öncesinde değer alınmayan ancak müdahale sonrası değer alınan katılımcılar)	42
Tablo 3.20. Katılımcıların ICF kodları	46
Tablo 3.21. Max Okuma, ACC, RA, Tashihli Okuma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması	47

1. GİRİŞ

Işık uyarımının elektriksel bir uyarana çevrilerek görme yolları ile beyne iletilmesi ve karmaşık süreçlerden geçerek bilgiye dönüşmesi, beynin, hareketlerin duyuşal kontrolünü gerçekleştiren daha eski ile bilişsel gelişim ve bilinçli düşüncenin algısal itici gücünü sağlayan daha yeni evrimsel basamağa ait bölümlerinin oluşturdukları nöronal ağda ortak çalışmaları ile yürütülür (Goodale 2010). Bu karmaşık süreçlerin ana girdisi, 'Bakma' (Gözün motor hareketleri, iki gözün sinerjik çalışması), 'Görme' (Görme keskinliğı, görme alanı ve binoküler görme) ve 'Anlama' (Görsel algılama, üç boyutlu görme, derinlik hissi görsel tamamlama vb.) fonksiyonlarının bir arada olması ile oluşur. Bakma, görme ve görsel algılama birbiri ile sıkı sıkıya ilişkilidir ve hepsine birden görsel beceriler denir. Görsel beceriler işlevi hiyerarşik bir beceriler bütünüdür (Warren, 1993).

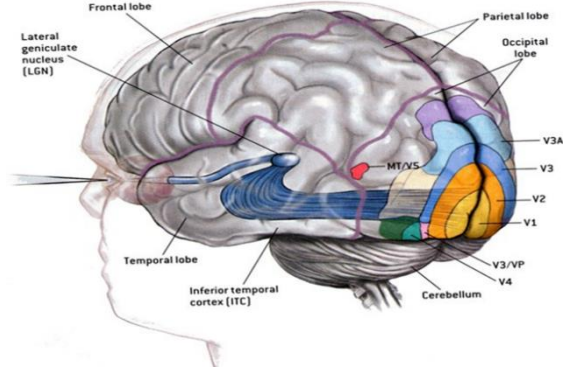
Görsel hiyerarşide en temel beceriler görme keskinliğı, görme alanı ve okülomotor kontroldür. İkinci basamakta ise görsel dikkat becerileri vardır ki bu çevrenin taranmasını ve tanımlanmasını sağlar (Şekil 1.3). Bu beceriler bütünüünün günlük yaşam içerisindeki çeşitli durum ve ortamlarda ihtiyaç duyulan şekilde kullanılmasına işlevsel görme adı verilir (Collignon, Champoux, Voss ve Lepore, 2011; Parmeggiani vd., 2011). Eğitim alma, meslek öğrenme yanı sıra esas olarak günlük yaşam gereksinimlerindeki bağımsızlık da işlevsel görme becerilerinin kullanılabilmesine bağlıdır ve en düşük kalıntı görme bile bu becerilerin gelişmesinde önemli rol oynar. Çalışmalar aynı görsel işlev düzeyine sahip kişilerde bile, aynen klinik tablolarda görülen farklılıklar gibi mevcut görme becerilerini kullanmalarında yani görsel becerilerinde de farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bunun nedeni bireylerin işlevsel görme becerilerinin öğrenme deneyimleri ve buldukları ortamlara göre farklı gelişmiş olmasıdır (Merabet ve Pascual-Leone, 2010). Ayrıca bilişsel düzey, algı, psikolojik durum, çevresel ipuçları, renk, zıtlık ve aydınlatma gibi birçok değişken de, özellikle bireylerin görsel işlevlerinde değişikliklere neden olur.

1.1. Görsel Algılama ve Görmenin Nörofizyolojisi

Görme; görsel girdinin değiştirilip yönlendirilerek üç boyutlu algısal işlemlerden geçirilmesi ve formların, renklerin, hareketlerin var olduğu ortamın değerlendirildiği bilgilerin üretilmesi yeteneğidir.

Bir cisimden yansıyan ışık pupilla yolu ile gözün retina tabakası üzerine düşer ve burada fotoreseptör hücreler tarafından yakalanır. Fotoreseptör hücreler Işığın elektrokimyasal sinyallere dönüştürürler ve bunlar daha sonra görsel sistem tarafından mekansal bilgiyi çıkarmak ve kodlamak için kullanılır (Rucci 2018). İki çeşit fotoreseptör hücre vardır. Kon hücreleri fotopik şartlarda görme ve renkli görmeden sorumlu fotoreseptör hücreler olup hızlı ateşlenebilirler. Rod hücreleri ise tek bir ışık fotonunu bile yakalama özelliğine sahip skotopik şartlarda aktive olan hücrelerdir. Yüksek ışık şartlarında doyum noktasına ulaşır ve aktive olamazlar. Işık fotoreseptör hücrelerinde fototransdüksiyon ile elektrik enerjisine çevrilir. Işık ile oluşan bu elektrik akımı optik sinir-kıyazma-Optik tract yolu ile lateral genikulat cisime oradan da thalamus ve kalkanin fissüre oksipital loba ulaşır. Bu yol birincil görme korteksi (Primer visual cortex)(V1) olarak adlandırılır. Bunun yanı sıra gözün hareket kontrolü “retina-superior kollikül-pontine formasyon - ekstraoküler motor nükleuslar” yolağı ile, pupiller refleksi kontrolü ise “retina-pretektal alan” yolağı ile sağlanır. Birincil görme korteksine(V1) iletilen görme uyarısı oldukça karmaşık bir süreç ile işlenir (Mayeli, 2019).

Birincil görme korteksi görsel algılamanın da başlangıç noktasıdır. Gelen görsel uyarıları Ventral yolağı (oksipito-temporal) ve dorsal yolağı (Okisipitoparietal) iletir (Şekil 1.1).



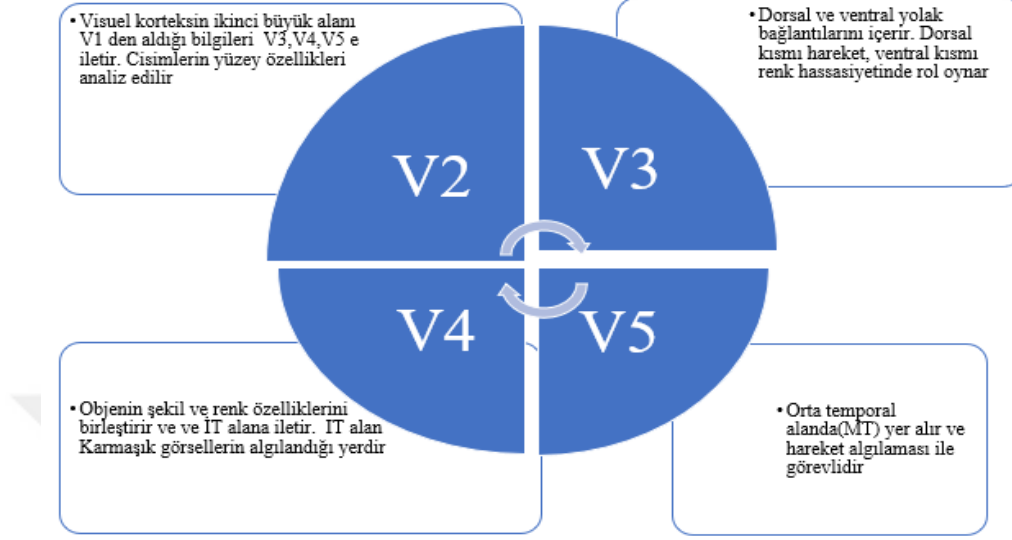
Şekil 1.1.Kortikal görme merkezleri

Objeye algılanması: Ventral yolak “Ne” yolu olarak adlandırılır ve görülen cismin tanımlanması, boyutları görünüşleri farklı olsa bile cisimleri tanımlama işlevini görür. Şekil ve boyut algılanmasında primer görme korteksi, yüz, beden, yerler gibi karmaşık yapıların tanımlanmasında ise temporal korteks aktive olur. Çalışmalar inferotemporal korteksdeki güçlü nöronal temsillerin refleksif kaskadlarla tanımlamaların yapılmasını sağladığını göstermiştir (Araba, yüz, yapı gibi tanımlamaların farklı alanlarda yer aldığı görülmüştür).

Hareket Algılanması: Dorsal yolak (okspitoparietal) spasyal işleme ile görevlidir, hareketi değerlendirir ve “Nerede” yolu olarak adlandırılır. Görsel uyarı ekstrasriat korteks dorsal kısımlarına ve posterior parietal kortekse iletir. Sadece bakılan alandaki hareketleri görmek değil bakılan hareketlerini de yönetmek görme sisteminin görevidir (Nau, 2018).

Göz hareketleri ve görsel algılama: Canlıların görme sistemleri hareket eden objeleri görmek üzere tasarlanmıştır. Görsel algılama için, objelerin takibi için dikkatin bakılan bu alanda yer değiştirmesi gerekir ve bu küçük göz hareketleri ile sağlanır. Bu hareketler olmadan objelerin algılanması azalır (Birincil görme korteksindeki nöronal ateşlenme durur). Algılama sırasında aktivasyonu sürdürmek için göz tremor, mikrosaklat ve kaydırma hareketleri yapar (Ahissar, 2016). Mikrosaklatlar keskin görmenin sürdürülmesinde önemlidir (Engbert 2006). Ancak birincil görme korteksi (V1) görsel algılamanın ilk basamağıdır ve persepsiyona esas olan verilerin basit değerlendirmesini yapar. V2 görme korteksinin ikinci büyük alanıdır ve V1 den aldığı bilgileri V3,V4,V5’e iletir (Şekil 1.1). Cisimlerin yüzey özellikleri analiz edilir. V3 dorsal ve ventral yolak bağlantılarını içerir. Dorsal kısmı hareket, ventral kısmı renk hassasiyetinde rol oynar. V4 objenin şekil ve renk özelliklerini birleştirir ve ITC (Infero temporal korteks) alana iletir. ITC karmaşık görsellerin

algılandığı yerdir. V5 orta temporal alanda (MT) yer alır ve hareket algılaması ile görevlidir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Kortikal görme merkezlerinin işlevleri

1.2. İşlevsel Görme

Görme sisteminin yapısal elemanlarının işlevlerini yerine getirmesi görme fonksiyonu olarak adlandırılırken görsel becerilerin yaşamdaki görevlerde kullanılabilmesi yeteneğine işlevsel görme adı verilir. Örneğin görme keskinliği santral alanda tam olan kişi görme eşelini okuyabilir ama görsel hafızasını tam olarak kullanamıyorsa sıralı görevleri yerine getiremez. 5 metre mesafedeki bir cismin büyüklüğünü ve yerini fark etmek görme işlevinin becerisini gösterirken işlevsel görme farkedilen cismin bir tehdit olup olmadığı, hareketli olup olmadığı değerlendirilebilmesidir. Bireyin görsel çevreyle etkileşimde bulunurken mevcut görmesinden ne kadar yararlanabildiğidir. Bunun için gerçek hayat koşulları altında yakalanan çoklu ve değişken parametrelerin nasıl değerlendirildiği önemlidir. Örneğin görme keskinliği düşük bile olsa işlevsel görmesi arttırılan bireyler günlük görevlerini başarmakta aynı görme keskinliğine sahip bireylerden daha az zorlanırlar (Berardi, Sale ve Maffei, 2015).

Görme işlevi 3 ana alt bileşenden oluşur. (Tablo 1.1).

a- Gözün hareket kontrolü; iki gözün birlikte sinerjik hareketleri, uzak ve yakın odaklanma ve odaklanmayı sürdürebilme becerisi olarak tanımlanabilir.

b-İkinci bileşen görme keskinliği; görme alanı, renkli görme ve kontrast duyarlılık fonksiyonlarıdır.

c-Üçüncü ve son basamak ise Görsel algılama; korteksin hiyerarşik ve paralel işlemeyi içeren çoklu stratejiler kullanarak diğer duyuşal girişler ile birlikte görsel uyarı değerlendirme sürecidir.

Tablo 1.1. Görme işlevinin bileşenleri

Gözün hareket kontrolü	Görme	Görsel Algılama
Uzağa kendiliğinden odaklanma	Merkezi görme	Görsel ayırt etme ve eşleştirme
Yakına simültane odaklanma	Periferik görme	Uzaysal farkındalık
Yakın odaklanmayı sürdürmek	Renk görme	Görsel hafıza
Uzakta kendiliğinden hizalama	Kontrast sensitivite	Ardıl görsel hafıza
Uzakta hizalamayı sürdürmek	Derinlik hissi	Karmaşık zeminde şekil görselliği
Yakında simültane hizalamak		Sabitlik
Yakında hizalamayı sürdürmek		Görsel tamamlama, görsel organizasyon
		Görsel biliş
		Büyük visuomotor fonksiyon İnce visuomotor fonksiyon

Görsel uyarının/bilginin işlenmesi hiyerarşik bir yol izler (Şekil 1.3). Okulomotor beceriler ve görme keskinliği en temel işlevleri oluştururlar. Görsel uyarının algılanması görsel dikkat ve ilgiyi tetikler ve bu tetiklenme görsel uyarının görme korteksi içindeki yolculuğunun başlangıcını oluşturur. Görsel uyarının işlenmesi süreçleri sadece görme fonksiyonunun değil pek çok bilişsel fonksiyonun da ilk girdisini oluşturur (Rucci 2018). En üst basamak ise görsel biliş işlevleri ve görme güdümlü karardır. Fonksiyonel görme ise bu üç bileşenin, gözün hareket kontrolü, merkezi görme keskinliği ve görsel algılama becerilerinin bir arada ve simültane kullanılabilme yeteneğidir (Hooks ve Chen, 2020).



Şekil 1.3. Görsel işlevler hiyerarşisi

1.3. Az Görme

Dünya sağlık teşkilatının (WHO) sınıflandırmasına (Murray, Lopez, Mathers ve Stein, 2001, s. 36) göre görme keskinliği sıfırdan az ve görme alanı 20 dereceden düşük olan hastalar “az gören” olarak adlandırılırlar. Az gören bireylerde sıklıkla görsel keskinliği arttırılmaz, hatta herediter retina distrofileri (HRD) gibi hastalıklarda ilerleyici bir kayıp da söz konusudur. Az görmenin öğrenme ve bilişsel zorluklarının yanı sıra bu durumun sosyal ve toplumsal sonuçları da dikkate alınması gereken sorunlar yaratır. Günlük yaşam aktivitelerini sürdürme zorlukları ve aktif olabilme yetilerinin az olması, az görenleri diğer engelli gruplarından %15-30 oranında daha fazla başkalarına bağımlı hale getirir. Yapılan çalışmalar, alışveriş yapmak, evde kullandığı ilaçları hatasız kullanmak, doğru ilacı içtiğinden emin olmak, basit ev kazalarından korunmak veya olursa başa çıkabilmek, merdivenden tek başına inip çıkabilmek, toplu taşıma kullanabilmek gibi temel yaşam aktivitelerinde bile bağımlılık oranlarının çok yüksek olduğunu göstermiştir (Burton vd., 2021; Aslan ve Çakmak, 2016). Az görenlerin toplumsal yaşama katılım ve bireysel özerklik oluşturmalarını sağlamak için yapılan çalışmalarda görsel algılama eğitimlerinin kişilerin işlevsel görmelerinde artış sağladığı, bağımlılık oranlarını azalttığı ve yaşam kalitesi endekslerini arttırdığı görülmektedir (Collignon vd., 2011; Parmeggiani vd. 2011).

1.4. Herediter Retina Distrofileri (HRD) ve Kon Distrofisi (KD)

Herediter retina distrofileri (HRD) nöroretinanın Mendeliyen genetik geçiş yollarının tamamı ile geçiş gösterebilen kalıtsal ve genetik kalıcı retina hasarı ile karakterize heterojen bir grup hastalığını tanımlamak için kullanılır. Oluşturdukları klinik tablo genotipik mutasyonlara bağlıdır ve aynı ailenin farklı fertlerinde bile farklı klinik tablolar ortaya çıkabilir (Birtel 2018). Genetik bozukluklar nedeni ile fotoreseptör hücre tabakası ile retina pigment epitelinin (RPE) fonksiyonları bozulur ve ilerleyici fotoreseptör apoptozisi olur. Temelinde görme siklusunda veya fototransduksiyon kaskadında rol alan proteinlerin eksiklikleri vardır ve bugün HRD mutasyonuna neden olan 270 civarında hastalık geni tanımlanmıştır. Herediter retina distrofileri (HRD) ilerleyici görme kaybına neden olurlar ve özellikle çocukluk çağı az görme nedenleri arasında önemli bir yer işgal ederler.

Kon distrofisi: Çalışmamızın öznesi olan Kon Distrofisi HRD içinde görülen nadir bir genetik hastalıktır ve temel olarak durağan ve ilerleyici olarak iki alt tipe ayrılır . Durağan kon bozuklukları (koni disfonksiyon sendromları) konjenital/erken çocukluk döneminde başlar ve tamamen konların disfonksiyonuna yol açarken, ilerleyici koni distrofileri daha geç başlar ve genellikle rodları da içerir. Bununla birlikte, akromatopsi gibi koni disfonksiyon sendromunun bazı biçimleri, az sayıda görülür ve zaman içinde sınırlı bir ilerleme gösterebilirler (Georgiou 2021). Görme keskinliğinde ve santral görme hassasiyetinde azalma belirginleşmeden önce bazı renk görme bozuklukları ile kendini gösterebilir (özellikle tritanopi). Kon fonksiyonu başlangıçta normal olanlarda Nistagmus görülmeyebilir. Görme kaybının ortaya çıkış zamanı hastaya göre değişkenlik gösterir (ergenlik- orta yaş). Bunun dışında, santral skotom, bazı renk görme defektleri, hemeralopi gibi bulguları olur. Rod-kon distrofisi olan Retinitis pigmentozanın (RP) aksine periferik retina yerine makulada pigment depozitleri görülebilir (Yu, 2022).

KD'deki en erken elektoretinografi (ERG) bulgusu, koni yanıtını seçici olarak değerlendiren gecikmiş 30 Hz flicker ERG implisit süresidir. Bunu, 30 Hz ERG genliğinin bozulması ve fotopik flash ERG'nin a-dalgası ve b-dalgası genliklerinin azalması izler. Erken hastalıkta skotopik fonksiyon korunur, ancak geç dönemde o da genellikle etkilenir (Gill 2018).

1.5. Nöroplastisite

Kortikal plastisite beynin yaralanma, deprivasyon, çevresel değişimler gibi durumlarda nöronlar arasındaki snaptik ilişkileri işlev ve yapısal olarak değiştirebilme gücüdür. (Baroncelli 2021). Beynin, görme korteksi ve diğer duyu ile çevreden aldığı sürekli uyaranlar, uyaranları algılama, düşünme, hareket etme, hatırlama ve planlama stratejilerini geliştirmesine esas oluşturur. Yaşanan deneyimler snaps oluşumuna, snapsların yapısal ve fonksiyonel olarak değişimine neden olur. Genellikle snapslardaki değişimler beyin gelişiminin “kritik zaman” periyodunda etkili olsa da farklı beyin fonksiyonları farklı zaman dilimlerinde gelişir ve dolayısı ile bu etkenlerden farklı zaman dilimlerinde farklı düzeyde etkilenirler (Begenisic vd., 2020).

1.6. Görme Rehabilitasyonu

Görme rehabilitasyonu nöroplastisite ile oluşan restorasyonu aktive etmek için sürekli tekrarlayan snaptik aktivitenin uyarılması ve snaptik iletimde uzun süreli bir potansiyalizasyonun oluşturulması esasına dayanır (Schumacher vd., 2008; Essue vd., 2014). Hooks ve Chen (2020) yaptıkları deneysel çalışmalarda deneyime bağlı nöroplastisite gelişiminde retina ve talamusta, talamus ile korteks arasında ve korteksin kendi içindeki devrelerin spotan veya uygulanan deneyimler ile aktivasyonuna ve kortikal inhibitör internöronlar arasındaki bağlantılarda değişikliklere neden olduğunu ve deneyime bağlı nöroplastisitenin retinadan talamusa ve kortekse kadar uzanan ağların yeniden yapılanmasını sağladığını göstermiştir. Rehabilitasyon, sistemde restorasyonu ve beynin duyu sisteminde yeni uyaran-tepki ilişkileri kurulmasını sağlar. Bunun için kullanılan yöntemler: -görsel deneyim,- görsel eğitim (Li 2005; Liu 2007) veya - invaziv olmayan elektriksel beyin akımı uyarımı yoludur (Silvestri 2021). Günümüzde artık görmenin davranışsal uyarımı (eğitimi) açık ara en yaygın olanıdır. İlerleyici görme kaybı yapan hastalıklarda hasta kaybolan yetinin ikamesi amacı ile pek çok sensorimotor kompanzasyon mekanizmasını harekete geçirir. Görme azaldıkça kişiler vücut postür kontrolünü sağlamak, istenmeyen çarpmaları önlemek amacı ile yeni sensorimotor stratejiler ile görsel arama desenleri geliştirirler (Berencsi, Ishihara ve Imanaka, 2005; Doshier, 2017).

Çalışmalarda bu kişilerin hızlı göz hareketlerinde artma olduğu ve daha geniş amplitüde hareketler geliştirdikleri, horizontal sakkad sayılarında artış ve sakkad sonrası fiksasyon oranlarında artış olduğu, hedef seçiminde kısmen de olsa proaktif göz hareketleri yaptıkları görülmüştür (Luo, Vargas-Martin ve Peli, 2008; Peli vd., 2016). Spatial (Uzamsal ve mekansal) oryantasyonlarını sağlamak için bir fiksasyon modeli geliştirdikleri, vücut postürü ve yollarını kontrol etmek için zemine daha sık fiksasyon yaptıkları ve bu farklılıklara sıklıkla normal kişilerden farklı baş postürlerinin de eşlik ettiğini göstermişlerdir. Yine de her hasta kendi ihtiyaçları doğrultusunda farklı stratejiler geliştirme eğilimindedir. Kişisel farklılıkları etkileyenin ihtiyaç veya adaptasyon becerisi farklılıkları olduğu düşünülmektedir (Polat, Ma-Naim ve Spierer, 2009; Berencsi, Ishihara ve Imanaka, 2005).

Rehabilitasyonun hedefi bu adaptasyon çabalarının ve sensorimotor kompanzasyon becerilerinin hastanın ihtiyaçlarına en uygun ve en üst düzeyde gerçekleşmesini sağlamaktır. Bunun için 2 basamaklı uygulama gerekir (Jackson vd., 2022). Birinci basamak görme keskinliğinin kişi için mümkün olan en yüksek değerlere çıkarılmasıdır. Bunun için optik filtreler, ışık destekleri gibi optik olmayan veya gözlükler, gözlük büyüteçleri, el büyüteçleri, teleskopik gözlükler ve elektrooptik görme yardımcıları gibi optik cihazlar “kalıntı görmenin” tamamının değerlendirilmesinde hastaya destek olarak verilir. Bu cihazların kullanımı için hastanın başlangıçta eğitim desteği alması, cihaz kullanımının öğretilmesi, hatta zaman zaman bu desteğin tekrarlanması gerekir (Marc, Jones, Watt ve Strettoi, 2003; Merabet ve Pascual-Leone, 2010).

Görme yetisinin az olması cihaz kullanım ve adaptasyonunda da zorluklara yol açmaktadır. Çalışmalar eğitimin sürdürülmemesi durumunda yardımcı cihazların kullanımının azaldığını göstermiştir (Stelmack vd., 2008). Cihaz kullanımının çocukluktan itibaren teşvik edilmesi ve okul dönemine gelinceye kadar çocuklarda kullanım alışkanlığının oluşturulması durumunda görme yardımcısı cihazlardan yararlanım durumlarının arttığı görülmektedir (Timlioğlu İper ve İdil, 2022; İdil, Çalışkan ve İdil, 2011).

İkinci basamak ise kompanzasyon mekanizmalarının geliştirilmesidir ve bu görme algılama rehabilitasyonu ile gerçekleştirilir. Görsel algı rehabilitasyonu temel amacı kalıntı görmeden yararlanım oranlarının artırılmasının yanı sıra nöroplastisiteden yararlanılarak sensorimotor kompanzasyonun geliştirilmesi ve hastanın çevre uyumunun

gerçekleştirilmesidir (Petriçli, Merdoğan, Tunay ve Özdemir, 2015; Lunghi vd., 2019; Baroncelli ve Lunghi, 2022; Timlioğlu İper, İdil 2022).

Görme rehabilitasyonu yakın takibi gereken ve az görme rehabilitasyonu konusunda uzmanlaşmış göz hekimlerinin kontrolünde uygulanması gereken bir yöntemdir. Ne kadar erken dönemde başlanırsa olumlu sonuçları o kadar optimal olur. (Baroncelli ve Lunghi, 2021). Az görme rehabilitasyonu manuel ve dijital tedavi yöntemleri kullanılarak uygulanabilir. Manuel tedavi yöntemleri doktor kontrolünde teknisyen tarafından uygulanırlar ve pek çok az görme durumunda özellikle çocuklarda başarılıdırlar (Huang, Lin, Liao, Tsai ve Hsieh, 2022; Elsman vd., 2019). Uygulanma süreleri uzun, kalıcı etkileri yüksektir. Dijital yöntemler ise özellikle pandemi döneminde popülerlik kazanmışlardır. Telerehabilitasyonda da kullanılabilmişlerdir. Manuel olanlara avantajları uygulama sırasında hastanın görme ile ilgili fiksasyon süresi, yönü, görsel takip gibi verilerini kayıt edip sonraki uygulama seanslarında ilerlemeyi sayısal olarak görülebilir hale getirmeleridir (Bittner vd., 2018; Ihrig, 2022).

KD özellikle üretken çağlarda önemli bir az görme ve görme kaybı nedeni olmasına ve gelişmiş ülkelerde multidisipliner ekipler tarafından rehabilitasyon uygulanmasına rağmen ülkemizde rehabilitasyonun tüm basamakları tamamlanamamaktadır. Bu hastalarda artan engellilik ve bağımlılık oranlarına neden olmaktadır. Oysa sonunda görme kaybına varan ilerleyici görme azalması olan hastalarda beyin plastisitesini aktive etmek kaybedilen becerilerin ikame edilmesini sağlayan yeni becerilerin edinilmesini sağlamak ve işlevsel görmelerini arttırmak için görsel rehabilitasyon gereklidir. Bu kişilerde kalıntı görmelerini kullanma ve işlevsel görme artışının sağlanması, yitirdikleri yeti yerine yeni beceriler geliştirme olanakları verilmesi, bu kişilerin toplumsal yaşama katılmalarını, mesleki üretilere girmelerini ve özerk bireyler olarak yaşamlarını sürdürmelerini destekleyecektir.

Çalışmamızda hastaları günlük aktivitelerinde en çok zorlayan eksik görme becerileri hedef alınmaktadır. Bu şekilde kalan görmeden (=Kalıntı görme) yararlanmak ve işlevsel görme becerilerini geliştirmek mümkün olursa bu hastaların topluma yük yerine katkı sağlayan bağımsız bireyler olmaları sağlanabilecektir (Marc, 2003; Merabet, 2010).

1.7. ICF Kodlama Sistemi

ICF (International Classification Of Functioning, Disability And Health) aynen ICD gibi ancak bu kez sağlık koşullarına bağlı işlevsellik ve yeti yitimini tanımlamak ve derecelendirmek için kullanılan uluslararası bir kodlama sistemidir. Kişinin işlevselliğinin tespit edilmesinde organlarındaki yapısal ve işleyiş değişiklikleri kadar bu kişilerin sosyal katılımını ve alabildiği sosyal desteği ve işleyişini de değerlendirir (Simeonsson, 2006; Okochi, 2005). Uluslararası bir dil geliştirmeyi amaçlayan bir kodlama sistemidir. Örneğin görme engelli bir kişi eğer kişisel ihtiyaçları konusunda ona yardımcı olan bir sosyal yapının içinde yaşıyorsa hayata katılımı ve özerkliği bu desteklerden yoksun bireylerden daha yüksek olacaktır. Engelli rampaları olan ve engelli otobüsleri olan bir bölgede yaşayan yürüme engelli kişiler hayata katılım konusunda sıkıntı çekmeyecek ve engelliliğin onları engelleme oranı düşük olacaktır. Bu nedenle ICF kişilerin alabildiği sosyal destekleri de değerlendirir (WHO, 2007).

4 ana bölümden oluşur:

a-Vücut fonksiyonları (body functions): Vücut sistemlerinin fizyolojik fonksiyonları. Göz ile ilgili maddeler b210-b229 arasındaki sorulardan oluşur.

b-Vücut yapıları (body structures) ; Vücudun anatomik bölümleri (Göz ile ilgili olan s210-s230)

d-Aktivite (activity): birey tarafından bir hareket yada görevin yerine getirilmesi zorlukları

e-Aktivite limitasyonu (activity limitation): yani eski terminolojideki disabilite veya özürlülük (disability), kişinin aktivitelerini yerine getirmedeki zorlukları. Çalışmamızda Vücut işlevleri (b) ve Aktivite(d) bölümleri uygulanmıştır.

Her bölümün alt soruları ve her sorunun da fonksiyon kaybını %25 lik dilimler halinde değerlendiren puanlama sistemi vardır.

Tablo 1.2. Puanlama sistemi

Puan	Tanım	Yüzdeler kayıp
0	problem YOK (hiç yok, yok, ihmal edilebilir)	%0-4
1	HAFİF düzeyde problem (az, düşük,.)	%5-24
2	ORTA düzeyde problem (orta, az çok)	%25-49
3	CİDDİ düzeyde problem (yüksek, aşırı)	%50-96
4	TAM problem (tamamen yetersiz.)	%96-100
8	Belirtilmemiş	
9	Uygulanamaz	

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini ortaya çıkarması açısından bakıldığında deneysel bir modeldir. Bu model, ön test-son test karşılaştırma gruplu yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ön test-son test karşılaştırma gruplu desen, katılımcıların deneysel araştırmanın öncesinde ve sonrasında, bağımlı değişken ile ilgili ölçüme tabi tutulmasıdır (Karasar, 2009). Bu modelde katılımcılar, deney ve karşılaştırma grubu olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Çalışmaya alınan tüm bireylere araştırmanın amacı, izlenilecek prosedürler, araştırma protokolü, araştırmanın süresi ve riskleri hakkında bilgi verilip yazılı onam formu alınmıştır.

2.2. Hipotez ve Çalışma Soruları

Bu çalışmanın hipotezi aşağıda yer almaktadır.

H₁.Görsel rehabilitasyon uygulamaları görmesi ne kadar düşük olursa olsun Herediter retina distrofilerinde işlevsel görme becerilerini artırır, yaşam kalitesini ve özerk yaşayabilme becerisini artırır.

Çalışmanın soruları:

1- Herediter retina distrofileri/kon distrofileri hastaların yaşam kalitesini ne kadar ve nasıl etkilemektedir.

2-Bugüne kadar Kon distrofisi (KD) hastalarında hangi fonksiyonel görme seviyesinin hangi görsel becerinin gelişmemesine neden olduğu ile ilgili veriler yoktur. Araştırmamızın

cevap aradığı bir diğer soruda HRD /kon distrofisinde fonksiyonel görme seviyeleri ve görme algılamasının gelişim düzeyi hangi seviyeye ulaşabilmektedir olacaktır.

3-Görme keskinliğinin artmaması durumunda bile işlevsel görme becerilerinin geliştirilmesi görsel algılama düzeylerine etki edebilecek midir?

4-Eğer görsel algılama düzeyleri artarsa bu en çok hangi alanda olabilecektir. HRD kişilerin tüm engellilik formlarından %30 daha fazla başkalarına bağımlı olmalarına neden olmaktadır. İşlevsel görme becerilerindeki artış bu bağımlılık durumunu ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkileyebilecek midir?

2.3. Çalışmamızın Evreni

Ankara Üniversitesi Göz hastalıkları kliniği az görme rehabilitasyonu ve görme araştırmaları merkezinde kayıtlı bulunan 180 hasta oluşturmaktadır. %80 güç ve %5 hata payı ile örneklem genişliği 16 hasta olarak hesaplanmıştır. Kon distrofileri nadir hastalık grubunda oldukları için kontrol grubu olarak hastaların rehabilitasyon uygulamaları öncesi değerleri kullanıldı. Proje kapsamına 21 hasta alındı ve hastaların seçimi mevcut evrenden randomize olarak yapıldı. 21 hastadan çalışmanın tüm basamaklarına katılan 19 hasta son değerlendirme kapsamına alındı. Tüm hastalarda HRD ve KD tanımlarını kesinleştirmek amacı ile hastaların daha önce çekilmiş ERG leri kullanıldı olmayan hastalara tekrar ERG çekildi. Muayeneler araştırmacı tarafından gerçekleştirildi. Görme keskinliği muayenesinde ETDRS eşeli kullanıldı. Kontrast sensitivite, mikroperimetre, MNRead okuma testi, NVFQ-25 testlerinin yapılmasında az görme merkezi tekniklerinden yararlanıldı. Kontrast sensitivite, MNRead ve mikroperimetre testleri uygulanmadan önce tüm hastalara öğrenme eğrisini tamamlamak amacı ile deneme uygulaması yaptırıldı.

Rehabilitasyon uygulamaları : Araştırmacının gözetiminde ve araştırmacı ile birlikte tekniker tarafından uygulandı. Dijital egzersizler için Bernell Vision Trainer (Optic Trainer) kullanıldı. Bu yöntem geliştirmek istenilen görsel becerilere göre seçilebilecek 24 farklı çalışma programının olması ve görsel beceri skorlarına göre kişiye özel farklı programlar oluşturulmasına izin vermesi ve hastanın skorlarının takip edilebilmesi nedeni ile seçildi. Manuel ve dijital tüm rehabilitasyon programları Vision Therapy Guideline'larına ve bu konuda

yapılmış çalışmalara göre oluşturuldu (Reichman, 1988; Leong, 2014; Fox, 2017; Fortenbacher, 2018 ve Sasso, 2019).

Genel egzersiz uygulamaları: kardinal göz hareketleri, verjans, sakkad ve uzaysal yer işaretleme egzersizleri olarak seçildi. Sakkadlar ve uzaysal yer işaretleme literatürde görme gelişimi ve sürdürülmesinde temel hareket egzersizi olarak tanımlandığı ve görme hassasiyetini arttıran hareketler olarak değerlendirildikleri için özellikle çalışma kapsamına alınmıştır (Sabel, 2011; Shütz vd., 2009; Mayeli, 2019; Sale, 2022). Çalışmanın ilk aşamasında kişiye özel uygulanacak egzersizlerin gerekliliğinin belirlenmesinde MVPT-4 testi kullanıldı. Egzersizler haftada 3 gün 40 ar dakika ve 2 hafta süre ile uygulandı ve egzersizlerin bitiminden sonra çalışmanın başında yapılan görme keskinliği, kontrast sensitivite, okuma hızı testi, mikroperimetre, görsel algılama becerileri ve yaşam kalitesi tekrar değerlendirildi.

Çalışmamızda oftalmolojik muayene yöntemleri ve cihazları, işlevsel görmeyi ölçen testler, yaşam kalitesini ve başkalarına bağımlılık oranlarını tespit eden anketlere ilaveten engellilik oranlarını değerlendirmede kullanılan ICF kodlamasından da yararlanıldı.

Tablo 2.1. Çalışmanın riskleri

Sıra	Risk	Alınacak Önlemler
1	Çalışma kapsamına alınması planlanan hasta sayısına ulaşamamak. Çalışma kapsamındaki hastaların muayeneleri tamamlamakta zorluk çekmeleri	İstatistik olarak istenen 16 çalışma ve 16 kontrol grubu sayısına ulaşmak için mevcut 180 hasta dosyasının tamamı taranacak ve yedek gruplar oluşturulacaktır. Alternatif günlerde tamamlamak için gelmeleri sağlanacaktır.

2	Hastaların rehabilitasyon uygulamalarına devam etmekte zorlanmaları (Gidiş geliş refakat zorlukları)	Hastaların tercihlerine göre bilimsel olarak kabul edilen en kısa uygulama aralığı (gün aşırı uygulama) ve en uzun zaman aralığı (3 günde bir) ve online eğitim seçenekleri sunulacaktır
3	Hastanın onamını geri çekmesi	Hedef kişi sayısından fazla kişi ile çalışmaya başlanacaktır. (20 kişi)
4	Dijital rehabilitasyon sisteminde arıza olması ve verilerin kaybolması	Her uygulama günü yedekleme sistemi ve araştırma dosyası manuel kayıt için kullanılacaktır

Tablo 2.2. Çalışmanın aşamaları

Sıra	Çalışmanın basamaklarına göre işler/ görevler	Kim Tarafından Gerçekleştirileceği	Ara Çıktılar
1	<p>1.1.Elektronik ortamda kayıtlı Dosya protokollerini taramak Bulunan protokollere göre hasta dosyalarını taramak</p> <p>1.2.Araştırmaya uygun olan hasta dosyalarını ayırmak</p> <p>1.3 Hastaların kliniğe davet edilerek çalışma hakkında bilgilendirilmesi</p> <p>1.4 Hastaların onamlarının alınması</p>	<p>1.1.Araştırmacı</p> <p>1.2. Araştırmacı-Proje yürütücüsü</p> <p>1.3 Araştırmacı</p> <p>1.4 Araştırmacı</p>	<p>1.1. Çalışmaya katılan hasta listeleri</p> <p>1.2. Onam formları: Çalışmaya katılmayı kabul eden 20 hasta tarafından imzalanmış onam formları</p>
2	<p>2.1. Hastaların göz, görme ve ERG muayenelerinin yapılması</p> <p>2.2. MVPT-4, kontrast sensitivite, NVFQ_25, mikroperimetre testlerinin uygulanması,ICF formunun doldurulması</p>	<p>2.1.Araştırmacı</p> <p>2.2. Araştırmacı-Tekniker</p>	<p>2.1.Hasta muayene dosyası,,ERG formu</p> <p>2.2.Hastaya uygulanan testlerin dokümanları</p> <p>2.3 NVFQ -25 formu</p> <p>2.4 ICF skor formu</p>
3	<p>3.1. Görme rehabilitasyonu programının oluşturulması</p> <p>3.2. Rehabilitasyon programının uygulanması</p>	<p>3.1.Araştırmacı</p> <p>3.2 Araştırmacı-Tekniker</p>	<p>3.1. Rehabilitasyon program formları</p> <p>3.2. Rehabilitasyon uygulamaları başarı skorları</p>

			3.3.Rehabilitasyon katılım/düzen takip çizelgesi
4	4.1. Hastaların göz ve görme alanı muayenelerinin yapılması	4.1.Araştırmacı	4.1.Hasta muayene dosyası
	4.2. MVPT-4, kontrast sensitivite, NVFQ_25 testlerinin uygulanması, ICF formunun doldurulması	4.2. Araştırmacı-tekniker	4.2.Hastaya uygulanan testlerin dokümanları
	4.3 Çalışmanın istatistik değerlendirmesinin yapılması	1.3. Araştırmacı-Bioistatistik birimi	4.3 NVFQ -25 formu
			4.4 ICF skor formu
			4.5.İstatistik değerlendirme sonuçları

2.4. Deneysel Tasarım ve Yapılan Ölçümler

2.4.1. Yakın okuma performansı ve MNRead Testi (Minnesota LowVision Reading Test (MNREAD))

Okuma, görmenin duyuşal, motor ve bilişsel kısımlarının bir arada kullanılmasını gerektiren karmaşık bir beceridir. Okunan yazının büyüklüğü, kontrastı, aşına kelimelerin kullanılması, gibi teste ait özellikler dışında kişilerin görme keskinliği, görme alanları (özellikle kısmı alan kayıpları) ve kontrast duyarlılık seviyeleri okuma hızını etkilemektedir.

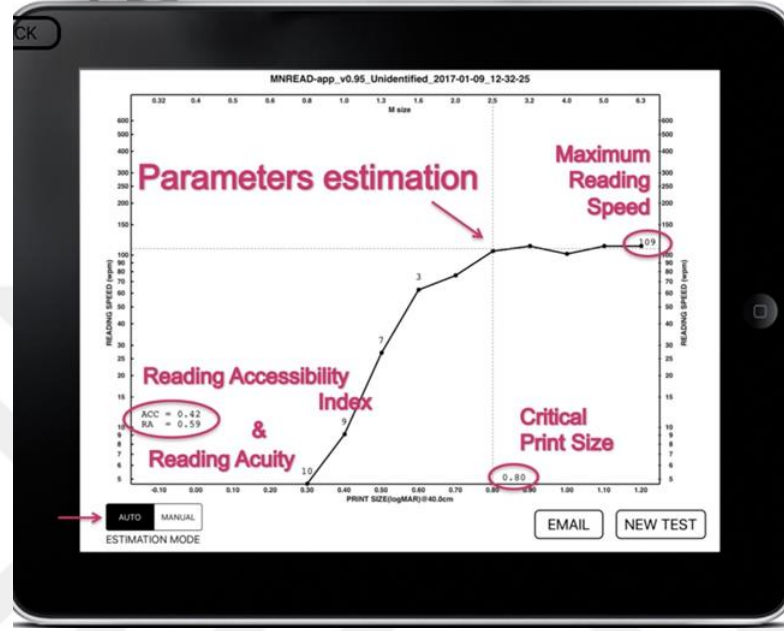
Minnesota üniversitesi tarafından ilk olarak 1989 yılında az gören kişilerde Okuma keskinliği, kritik baskı boyutu ve maksimum okuma hızını ölçmek için geliştirilmiştir. 2011 yılında İdil ve arkadaşları tarafından Türkçe validasyonu yapılan (İdil, 2011) eşelde 0.5 den 1.3 logMAR değerine kadar ve 0.1 Logaritmik aralıklarla değişen 19 cümle vardır. Her cümle 3 satırdan ve 60 karakterden oluşur. Ölçüm sırasında LogMAR değerlerinin yanı sıra M büyüklükleri ve Snellen değerleri de görölür. Veriler 4 başlıkta toplanır.

ACC (Reading accessibility index): Hastanın en büyük 10 baskı boyutundaki ortalama okuma hızı.

RA (Reading acuity): Hatasız olarak okunabilen en küçük baskı boyutu.

CPS (Critical Print Size): Kritik baskı boyutu. Kişinin azami hız ile okuyabildiği baskı boyutu.

MRS (Maximum reading speed): Maksimum okuma hızı.

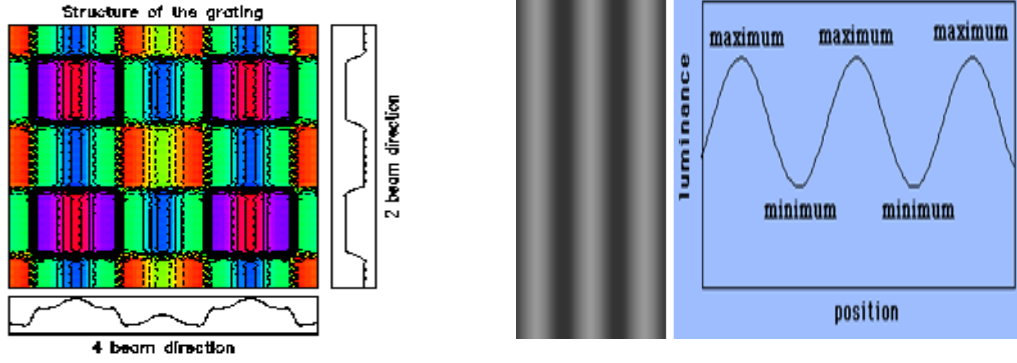


Şekil 2.1. MNRead dijital sonuç ekranı

Çalışmamızda Ankara Üniversitesi Görme araştırmaları ve Az görme rehabilitasyonu birimi bünyesinde bulunan MNRead in digital/Türkçe versiyonu kullanılmıştır.

2.4.2. Kontrast Duyarlılığı (CS) ve Testi

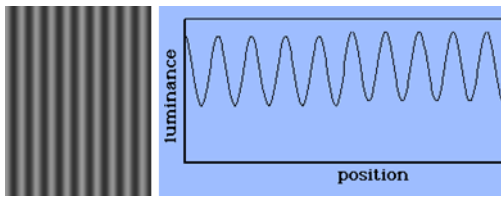
Kontrast duyarlılığı (CS), çok küçük nesnelerin keskin ve net hatlarını algılama ve arka plandan ayırma yeteneğidir. Aynı zamanda gölgeler ve desenlerdeki küçük farklılıkları tanımlama yeteneği olarak da adlandırılabilir. CS, net sınırları olmayan nesnelere de fark etmemizi sağlar (Xiong, 2020). Kontrast duyarlılık görme keskinliğinden çok görmenin kalitesini etkiler. Mekanizması çok belirgin olmamakla birlikte nöronal teori, kanal teorisi ve M ve P hücresel yollarının bu mekanizmada rol oynadığı düşünülmektedir. Fourier 1822'de gördüğümüz her görüntünün her biri uzaysal frekans, kontrast ve yönelim ve konum (faz) ile karakterize edilebilen çizgilerden oluştuğunu göstermiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.2. Fourier kontrast grafiği

<https://astro.uni-koeln.de/graf/component-development-examples/fourier-gratings> (61)

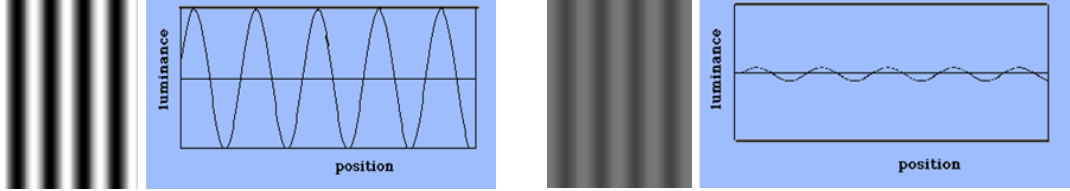
Çalışmalar görme sisteminin uzamsal bilgiyi zamansal bir biçimde kodlamak için okülo-motor kaynaklı parlaklık dalgalanmalarını kullandığını görsel algı ve gözün mikrosakkatları arasında temel bir bütünleşme olduğunu öne sürmektedir (Rucci ve Victor, 2015; Rucci vd., 2018). CS nin bileşenlerinden biri uzaysal frekansıdır. Derece başına devir (cpd) cinsinden verilir, yani gözün 1 derecelik bir açıda görebildiği min ve max döngü sayısıdır. Uzaysal frekans arttıkça min ve max aydınlanma çizgileri daralır ve sonunda gözün ayırt edemeyeceği kadar yaklaşır (Şekil 2.2).



Şekil 2.3. Kontrast sensitivite de frekans

Algılanabilen en yüksek uzaysal frekans 30 cpd düzeyindedir, bu da 1,0 (20/20) görme keskinliğine karşılık gelir.

CS'nın bileşenlerinden ikincisi ise çizgilerin kontrastıdır. Kontrast, çizgi parlaklığının ortalama parlaklığına göre maksimum değişimini gösterir. Yani en alt ve en üst değer arasındaki farktır. $\text{Kontrast} = (L_{\text{maxi}} - L_{\text{mini}}) / (L_{\text{maxi}} + L_{\text{mini}})$



%100 kontrast değeri (0dB)

%10 kontrast değeri (30dB)

Şekil 2.4. Kontrast sensitivite de kontrast

Kontrast duyarlılığı ölçümleri, yüzde olarak (%0 ve %100 gibi) veya logaritmik bir ölçüğe göre desibel (dB) cinsinden de ifade edilebilir (0-30dB)

Contrast (%)	Contrast (dB)
100 %	0 dB
10 %	10 dB
1 %	20 dB
0,1 %	30 dB

Fotopik koşullarda CS tipik bir eğri oluşturur. 3-5 cpd zirveye ulaşır ve daha yüksek ve daha düşük uzaysal frekanslarda keskin bir şekilde düşer. Daha yüksek frekanslarda gözün optik sistemlerinin filtre görevi yapması veya retina kon mozaiğinin sınırları gibi olası etkenler ile düşme nedeni öngörülebilir olsa da daha düşük frekanslarda neden azaldığı tartışmalıdır (Rucci, Ahissar ve Burr, 2018).

Çalışmamızda kontrast ölçümlerinde Ankara Üniversitesi Görme araştırmaları ve Az görme rehabilitasyonu birimi bünyesinde bulunan Vision Monitor2016J kontrast sensitivite ölçüm cihazı ile ve “Contrast static Low vision” programı kullanılmıştır.

2.4.3. National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire 25 (NEI-VFQ-25) Yaşam Kalitesi Ölçeği

Van Nispen (2020) AMD hastalarında Silva (2022) ise çocuklarda görme rehabilitasyon uygulamalarının yaşam kalitesi ölçeklerinde olumlu değişikliklere neden olduğunu göstermiştir. Yaşam kalitesi ölçeği kişilerin kendi sağlık durumlarını tıbbi muayene yöntemlerinin dışında değerlendirmelerini sağlar. Kişinin kendi fiziksel, psikolojik sağlık durumunu, sosyal ilişkilerini ve özerkliğini değerlendirmesi, bunun sonucunda toplumsal değer yargılarına ve sisteme göre kendini, bireysel hedeflerini, beklentilerini ve kaygılarını ölçeklendirmeyi amaçlar . NEI-VFQ 25. Kişilerin Görme fonksiyonunun on bir boyutunu ve tedavinin etkinliğini ve dolayısı ile kendi görme işlevlerini ve farklı göz problemlerinde algıladıkları yaşam kalitesini değerlendirmelerini sağlar. Türkçeye validasyonu 2005 yılında Toprak ve ark tarafından yapılmıştır. Genel Görme, Oküler ağrı, Yakın aktiviteler, Uzak Aktiviteler, Sosyal aktivitelerde görmeden etkilenme, Bilişsel sağlık, Rol güçlükleri, Özerklik kaybı, Araç sürme, Renkli görme, Görme alanı olmak üzere 11 görme işlevini değerlendirir. Puanlaması iki adımda yapılır. Anketteki sorulara verilen cevaplar sayısal değerlerine göre 0 ile 100 arasında puanlanır. Bu puanlar toplam olası puanın elde edilen yüzdesini gösterir. Örneğin 25 puan mümkün olan en yüksek puanın % 25'ni temsil eder. İkinci adımda her alt ölçek içindeki öğeler 12 alt ölçek puanını oluşturmak üzere birlikte ortallanır. VFQ-25 için toplam bileşik puanı hesaplamak için görsel hedefli alt ölçek puanları ortalaması alınır. Genel sağlık sorusu ortalamanın dışında tutulur. Çalışmamızda hem genel puanlama hem de bölüm bazlı puanlamadaki değişimler kullanılmıştır.

2.4.4. Mikroperimetri

Çalışmamızda mikroperimetri ölçümlerinde Ankara Üniversitesi Görme Araştırmaları ve Az Görme Rehabilitasyonu birimi bünyesinde bulunan MAİA (Macular Integrity Assesment) cihazı kullanıldı. 4-2 protokolü uygulandı. Mikroperimetri Scaning Laser Oftalmoskop ile retinanın morfolojisini değerlendirir. Santral 10 derecede hastanın farkedebildiği minimum ışık yoğunluğu yani retinanın hassasiyetini ölçer. Sağlam bir makulada ışık hassasiyetinin

25dB den büyük olması gerekir. Makuler integrite hastanın verdiği cevapların yaş grubunda verilmesi beklenen cevaplar ile farklılığının oranıdır. Ne kadar 0 a yakın olursa makuler indeks o kadar normal kabul edilir.

Mikroperimetride özellikle makula hastalıklarında santral fiksasyon aktivitesi önemli bir bulgudur. Hasta ne kadar foveasını fikse edebiliyorsa görme kalitesi o kadar yüksek olur. Mikroperimetre ile santral fiksasyon fonksiyon yapabilme kapasitesini ve eğer fiksasyon tam foveal değil ise fiksasyon noktasını belirlemek mümkündür. Fovea santrale sırası ile 1 ve 2 derece mesafede yapılan fiksasyonlar P1 ve P2 olarak tespit edilir. P1 değeri foveal fiksasyonu gösterir ve %75 ve üzeri iyi bir santral fiksasyonun göstergesidir. BCEA: Fiksasyon noktalarının oluşturduğu bir elipsin alanını ve yönelimini hesaplar; burada daha düşük BCEA değerleri, daha iyi sabitleme stabilitesini gösterir.

2.4.5. MVPT-4(Motor free visual perceptual skills test-4)

MVPT-4, Colarusso ve Hammill, (2015) tarafından MVPT (1972) nin son versiyonu olarak, kişilerde motor yeteneklerden bağımsız görsel algılama yeteneklerinin ölçülmesi amacı ile geliştirilmiştir. Beş görsel algılama becerisini zamana endeksli olarak ölçen ve tamamen şekillerden oluşan 7 bölümdür. Ortalama uygulama süresi 15 dakikadır ve 4 yaş sonrasında uygulanabilir. Her şekil 5 saniye gösterilir ve hastadan 5 saniyede cevap vermesi istenir. Test kişinin ortalama yüzdelik (percentil) dilimini ve her bir görsel algılama becerisindeki başarı skorunu gösterir. İstenen %90 üstü persantilde görsel algılama becerisi ve her bölümde 9/9 sonucunun elde edilmesidir.

2.4.6. Görme Rehabilitasyonu

Görme rehabilitasyonunun planlanması, gerçekleştirilmesi ve etkinliğinin değerlendirilmesinde AAO nun 2022 HRD değerlendirme-Baroncelli ve Lunghi (2021) ve az görme rehabilitasyonu kılavuzlarından yararlanıldı (Fontenot, 2018; Jackson, 2022; Silvestri, 2022). Uygulanacak rehabilitasyon programı iki ayrı bölüm halinde tasarlandı. İlk bölüm genel egzersizler olup tüm hastalara ve manuel olarak uygulandı. Manuel Programların tasarlanmasında Richman(1988), Colignon (2011) Leong (2014), Elsmann (2019)'nın çalışmaları esas alındı. İkinci bölümde ise kişinin özellikle geliştirilmek istenen becerilerine yönelik olarak Digital Optics Trainer programı kullanıldı. Digital egzersizlerin

düzenlenmesinde Fox (2017) ve Fortenbacher (2018) uygulamalarından yararlanıldı. Her rehabilitasyon seansında her iki tip egzersiz de sırası ile uygulandı.

2.5. Verilerin Analizi

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler ortalama \pm standart sapma, normal dağılım göstermeyen nümerik değişkenler medyan (25. - 75. persentil), kategorik değişkenler frekans (%) olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olan nümerik değişkenler için Bağımsız Örneklem t testi ile değerlendirildi. İki yönlü hipotezlerin testi için $p < 0,05$ istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edildi.

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmada toplanan verilerin metot kısmında bahsedilen yöntemlerle analizleri yapılmış ve yorumlanmıştır.

Araştırmaya katılan bireylerin yaş ortalaması $16,58 \pm 7,32$ çıkarken 9 erkek ve 10 kız/kadın olmak üzere toplamda 19 kişiden oluşmaktadır.

3.1. MVPT-4 Tanımlayıcı İstatistikler

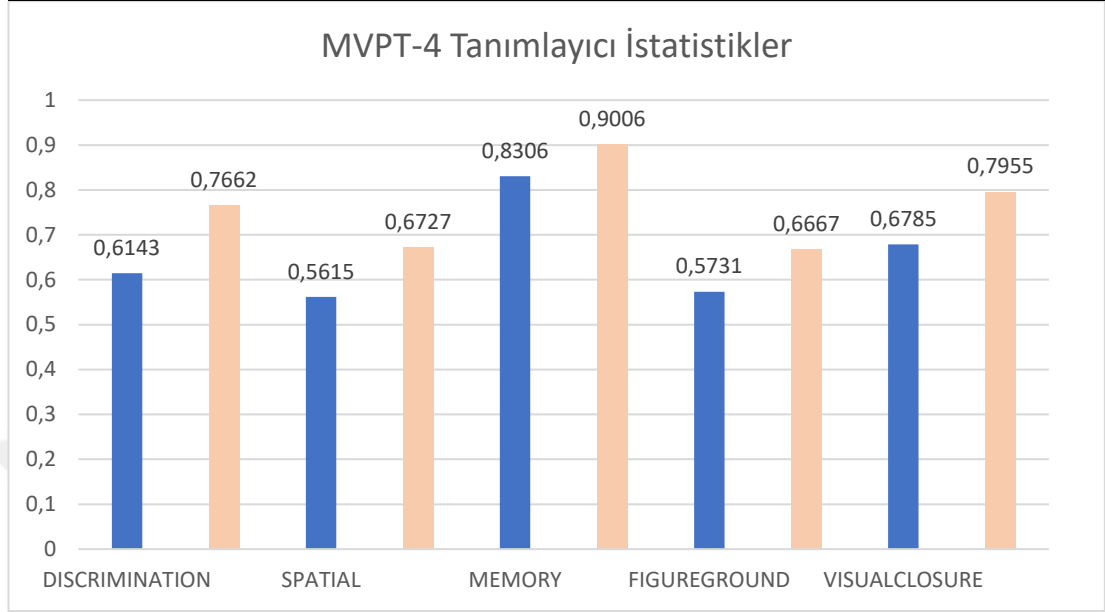
Tablo 3.1. Tanımlayıcı istatistikler

		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Deney Öncesi	DISCRIMINATION	19	,33	,78	,6143	,10727
	SPATIAL	19	,33	,78	,5615	,13107
	MEMORY	19	,56	1,00	,8306	,16699
	FIGUREGROUND	19	,22	,89	,5731	,19712
	VISUALCLOSURE	19	,33	1,00	,6785	,18119
Deney Sonrası	DISCRIMINATION	19	,44	1,00	,7662	,14775
	SPATIAL	19	,44	,89	,6727	,12553
	MEMORY	19	,33	1,00	,9006	,16103
	FIGUREGROUND	19	,00	1,00	,6667	,30322
	VISUALCLOSURE	19	,56	1,00	,7955	,15373

Tablo 3.2. Değişkenlerin deney öncesi ve sonrası puanlarına göre karşılaştırılması

	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	t	df	p
DISCRIMINATION	Ön test	19	,6143	,10727	-3,626	36	,001*
	Son test	19	,7662	,14775			
SPATIAL	Ön test	19	,5615	,13107	-2,672	36	,011*
	Son test	19	,6727	,12553			
MEMORY	Ön test	19	,8306	,16699	-1,316	36	,196
	Son test	19	,9006	,16103			
FIGUREGROUND	Ön test	19	,5731	,19712	-1,128	36	,267

	Son test	19	,6667	,30322			
VISUALCLOSURE	Ön test	19	,6785	,18119	-2,147	36	,039*
	Son test	19	,7955	,15373			



Bağımsız örneklem t testi, katılımcıların DISCRIMINATION, SPATIAL LOCALİZATION, MEMORY, FIGUREGROUND ve VISUALCLOSURE değişkenlerinin deney öncesi ve deney sonrası gruplarına göre tutum farklarını ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda;, DISCRIMINATION, SPATIAL LOCALİZATION ve VISUALCLOSURE değerlerinin son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha yüksek çıkmıştır. İstatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer bir ifade ile uygulanan müdahale programı DISCRIMINATION, SPATIAL LOCALİZATION ve VISUALCLOSURE değerleri artırmıştır. Geriye kalan MEMORY ve FIGUREGROUND değerlerinde uygulanan müdahale programının anlamlı bir etkisi olmamıştır

3.2. MNREAD Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 3.3. Tanımlayıcı istatistikler

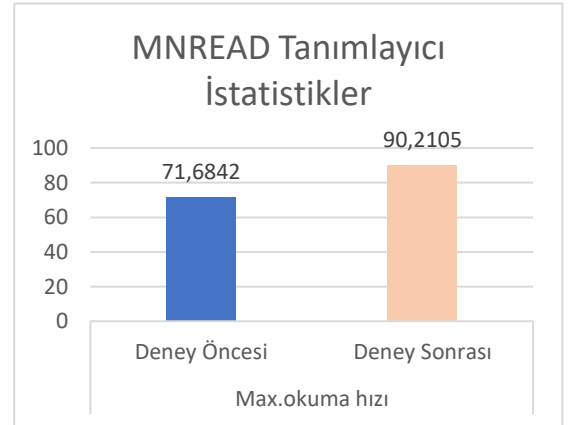
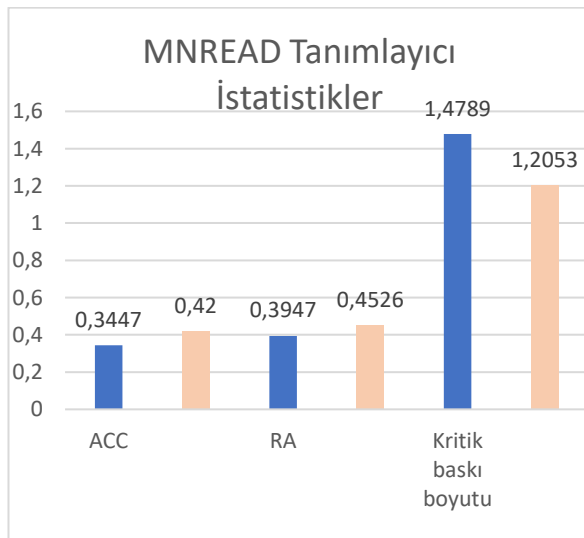
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Max.okuma hızı Öncesi	19	23,00	109,00	71,6842	27,50364
Max.okuma hızı Sonrası	19	33,00	136,00	90,2105	34,58416
ACC Öncesi	19	,09	,53	,3447	,13480
ACC Sonrası	19	,14	,65	,4200	,17130

RA Öncesi	19	,10	,70	,3947	,17787
RA Sonrası	19	,30	,70	,4526	,13892
Kritik baskı boyutu öncesi	19	,40	3,20	1,4789	,71847
Kritik baskı boyutu sonrası	19	,40	2,50	1,2053	,50163
Valid N (listwise)	19				

Yukarıdaki tabloda MNREAD değerlerine ait ort±standart sapma değerleri görülmektedir. Buna göre max okuma hızı, ACC ve RA ortalama değerlerinin öncesi ve sonrası değerlerde artış söz konusudur. Artışın rehabilitasyon sonrası lehinedir. Kritik baskı boyutu ortalama değerlerinin öncesi ve sonrası değerlerde azalma söz konusudur.

Tablo 3.4. Değişkenlerin deney öncesi ve sonrası puanlarına göre karşılaştırılması

	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	t	df	p
Max.okuma hızı	Deney Öncesi	19	71,6842	27,50364	-1,828	36	,076
	Deney Sonrası	19	90,2105	34,58416			
ACC	Deney Öncesi	19	,3447	,13480	-1,505	36	,141
	Deney Sonrası	19	,4200	,17130			
RA	Deney Öncesi	19	,3947	,17787	-1,118	36	,271
	Deney Sonrası	19	,4526	,13892			
Kritik baskı boyutu	Deney Öncesi	19	1,4789	,71847	1,361	36	,182
	Deney Sonrası	19	1,2053	,50163			



Bağımsız örneklem t testi, katılımcıların max okuma hızı, ACC, RA ve kritik baskı boyutu değerlerinin deney öncesi ve deney sonrası gruplarına göre tutum farklarını ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda, max okuma hızı, ACC, RA son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Diğer yandan kritik baskı boyutu değerlerinin son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha düşük çıkmıştır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 3.5. Max okuma hızı, ACC, RA ve kritik baskı boyutu değerlerinin korelasyon analizi

	Yaş	Max.okuma hızı Öncesi	Max.okuma hızı Sonrası	ACC Öncesi	ACC Sonrası	RA Öncesi	RA Sonrası	Kritik baskı boyutu öncesi	Kritik baskı boyutu sonrası
Yaş	1	,365	,367	,346	,299	-,194	-,348	-,138	-,042
Max.okuma hızı Öncesi		1	,893**	,953**	,880**	-,647**	-,815**	,188	-,187
Max.okuma hızı Sonrası			1	,933**	,977**	-,666**	-,744**	,006	-,162
ACC Öncesi				1	,916**	-,745**	-,830**	-,078	-,330
ACC Sonrası					1	-,664**	-,777**	-,010	-,271
RA Öncesi						1	,596**	,286	,536*
RA Sonrası							1	,062	,426
Kritik baskı boyutu öncesi								1	,611**
Kritik baskı boyutu sonrası									1

Yukarıdaki tabloya göre ilişki çıkmıştır. Kırmızı renkle gösterilmektedir.

Tablo 3.6. Değerlerin cinsiyet gruplarına göre karşılaştırılması

	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	t	df	p
Max.okuma hızı Öncesi	Erkek	9	65,1111	27,32419	-,988	17	,337
	Kadın	10	77,6000	27,69757			
Max.okuma hızı Sonrası	Erkek	9	82,0000	35,35180	-,981	17	,340
	Kadın	10	97,6000	33,95814			
ACC Öncesi	Erkek	9	,3211	,15211	-,715	17	,484
	Kadın	10	,3660	,12131			
ACC Sonrası	Erkek	9	,3678	,16754	-1,283	17	,217
	Kadın	10	,4670	,16899			
RA Öncesi	Erkek	9	,4444	,18105	1,167	17	,259

RA Sonrası	Kadın	10	,3500	,17159	1,064	14,196	,305
	Erkek	9	,4889	,16159			
Kritik baskı boyutu öncesi	Kadın	10	,4200	,11353	-,700	17	,493
	Erkek	9	1,3556	,65213			
Kritik baskı boyutu sonrası	Kadın	10	1,5900	,79085	1,059	17	,304
	Erkek	9	1,3333	,58949			
	Kadın	10	1,0900	,40401			

Bağımsız örneklem t testi, katılımcıların Max okuma hızı, ACC, RA ve kritik baskı boyutu puanlarının ön test ve son test gruplarına göre farklarını ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda, Max okuma hızı, ACC, RA ve kritik baskı boyutu puanlarında cinsiyete göre farklılık çıkmamıştır.

3.3. KONTRAST SENSITIVITE Tanımlayıcı İstatistikler

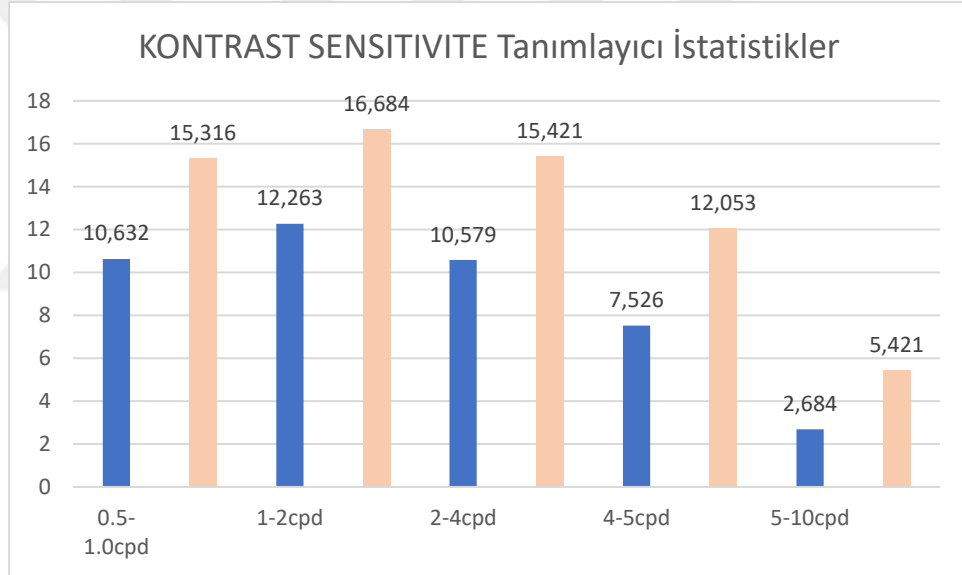
Tablo 3.7. Tanımlayıcı İstatistikler

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Yaş	19	6	34	16,58	7,321
Cinsiyet	19	1	2	1,53	,513
0.5-1.0cpd öncesi	19	2,0	23,0	10,632	5,7851
0.5-1.0cpd sonrası	19	7,00	23,00	15,3158	4,38498
1-2cpd öncesi	19	1,0	22,0	12,263	5,4756
1-2cpd sonrası	19	4,00	24,00	16,6842	4,54670
2-4cpd öncesi	19	,0	20,0	10,579	6,2389
2-4cpd sonrası	19	7,00	23,00	15,4211	4,37564
4-5cpd öncesi	19	,0	18,0	7,526	5,1894
4-5cpd sonrası	19	,00	18,00	12,0526	5,31741
5-10cpd öncesi	19	,0	10,0	2,684	3,2669
5-10cpd sonrası	19	,00	11,00	5,4211	3,74634

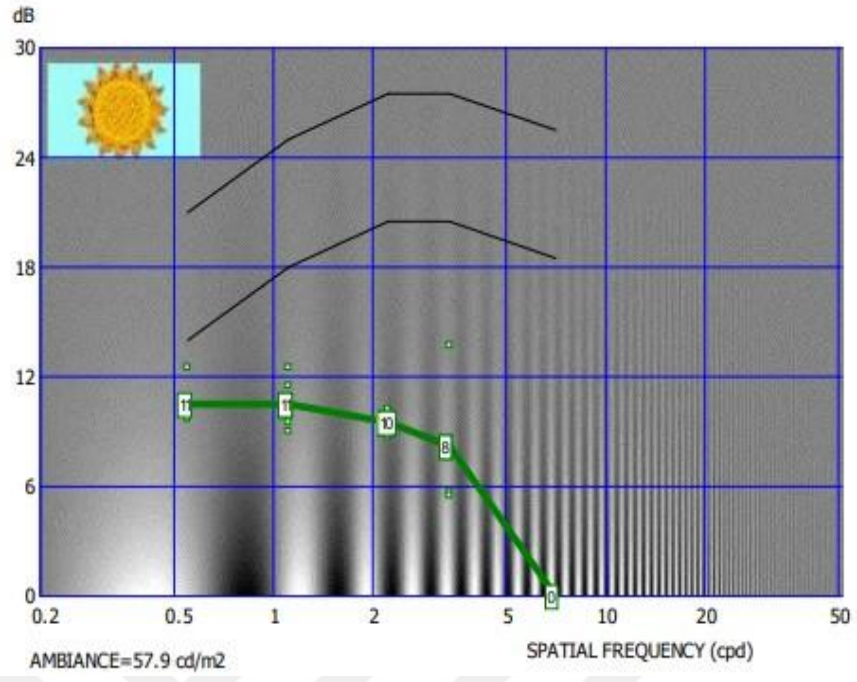
Yukarıdaki tabloda kontrast sensitivite değerlerine ait $\text{ort} \pm \text{standart sapma}$ değerleri görülmektedir. Buna göre kontrast sensitivite ortalama değerlerinin hepsinde öncesi ve sonrası artış söz konusudur. Artış rehabilitasyon sonrası lehinedir.

Tablo 3.8 : Değişkenlerim deney öncesi ve sonrası puanlarına göre karşılaştırılması

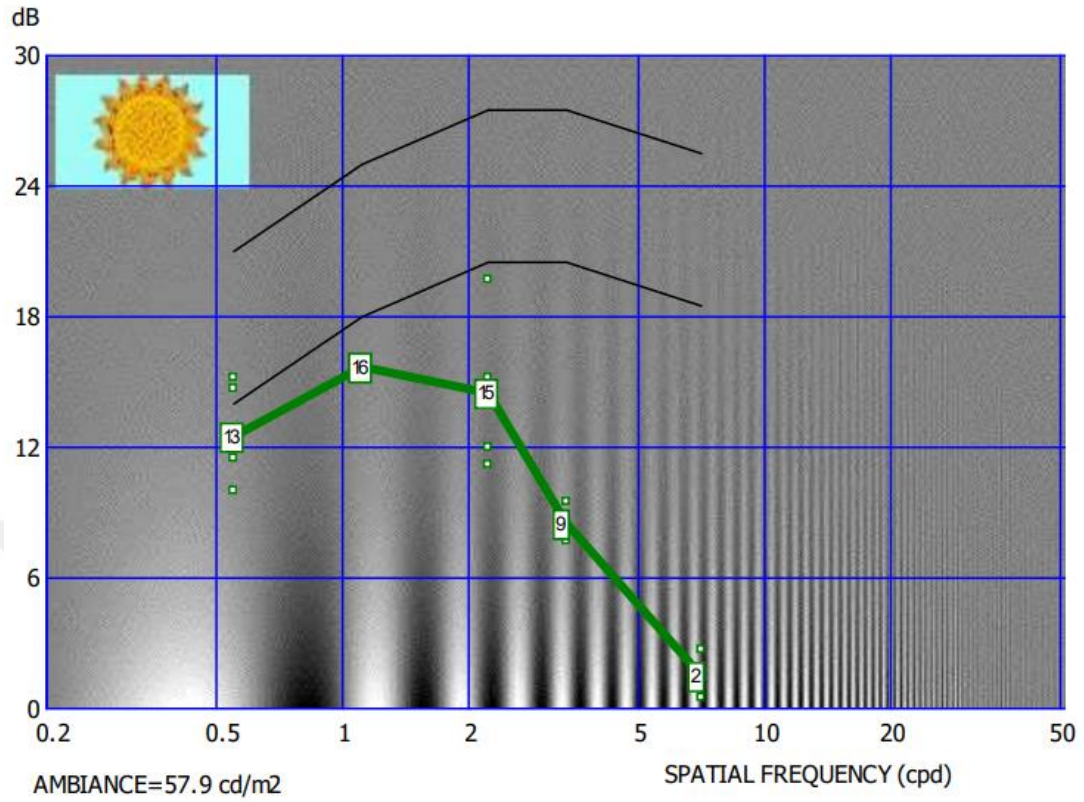
	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	t	df	p
0.5-1.0cpd	Deney Öncesi	19	10,632	5,7851	-2,813	36	,008*
	Deney Sonrası	19	15,316	4,3850			
1-2cpd	Deney Öncesi	19	12,263	5,4756	-2,708	36	,010*
	Deney Sonrası	19	16,684	4,5467			
2-4cpd	Deney Öncesi	19	10,579	6,2389	-2,770	36	,009*
	Deney Sonrası	19	15,421	4,3756			
4-5cpd	Deney Öncesi	19	7,526	5,1894	-2,655	36	,012*
	Deney Sonrası	19	12,053	5,3174			
5-10cpd	Deney Öncesi	19	2,684	3,2669	-2,400	36	,022*
	Deney Sonrası	19	5,421	3,7463			



Bağımsız örneklem t testi, katılımcıların kontrast sensitivite değerlerinin deney öncesi ve deney sonrası gruplarına göre farklarını ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda, kontrast sensitivite değerlerinin son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha yüksek çıkmıştır. İstatistiki olarak anlamlıdır. Diğer bir ifade ile rehabilitasyon sonrası kontrast sensitivite değerlerinde artış söz konusu olmuştur.



Şekil 3.1. YA kişisine ait deney öncesi Contrast Sensitivity değerleri



Şekil 3.2. YA kişisine ait deney sonrası Contrast Sensitivity değerleri

Tablo 3.9. Kontrast sensitivite değerlerinin korelasyonu

	Yaş	0.5-1.0cpd öncesi	1-2cpd öncesi	2-4cpd öncesi	4-5cpd öncesi	5-10cpd öncesi	0.5-1.0cpd sonrası	1-2cpd sonrası	2-4cpd sonrası	4-5cpd sonrası	5-10cpd sonrası
Yaş	1	-,121	,069	,127	,114	-,108	-,094	-,019	-,076	-,061	-,186
0.5-1.0cpd öncesi		1	,603**	,105	,031	,105	,480*	,257	,301	,192	,359
1-2cpd öncesi			1	,735**	,636**	,545*	,517*	,622**	,535*	,387	,281
2-4cpd öncesi				1	,913**	,604**	,367	,647**	,664**	,513*	,267
4-5cpd öncesi					1	,758**	,144	,542*	,572*	,545*	,291
5-10cpd öncesi						1	,054	,442	,441	,573*	,488*

0.5-1.0cpd sonrası	1	,738**	,769**	,514*	,539*
1-2cpd sonrası	1	,867**	,745**	,612**	
2-4cpd sonrası			1	,849**	,744**
4-5cpd sonrası				1	,847**
5-10cpd sonrası					1

Yukarıdaki tabloya göre ilişki çıkmıştır. Kırmızı renkle gösterilmektedir.

Tablo 3.10 : Değerlerin Cinsiyet Gruplarına Göre Karşılaştırılması

	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	t	df	p																																																																																																								
0.5-1.0cpd öncesi	Erkek	9	7,778	3,3830	-2,333	13,913	,035*																																																																																																								
	Kadın	10	13,200	6,4256				0.5-1.0cpd sonrası	Erkek	9	15,7778	3,49205	,426	17	,676	Kadın	10	14,9000	5,21643	1-2cpd öncesi	Erkek	9	12,000	5,9161	-,193	17	,849	Kadın	10	12,500	5,3593	1-2cpd sonrası	Erkek	9	17,6667	2,64575	,888	17	,387	Kadın	10	15,8000	5,76965	2-4cpd öncesi	Erkek	9	11,667	5,3151	,711	17	,487	Kadın	10	9,600	7,1056	2-4cpd sonrası	Erkek	9	16,0000	4,09268	,536	17	,599	Kadın	10	14,9000	4,77144	4-5cpd öncesi	Erkek	9	8,333	4,5826	,632	17	,536	Kadın	10	6,800	5,8271	4-5cpd sonrası	Erkek	9	12,5556	5,34114	,382	17	,707	Kadın	10	11,6000	5,54176	5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603	Kadın	10	2,300	3,4657	5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887
0.5-1.0cpd sonrası	Erkek	9	15,7778	3,49205	,426	17	,676																																																																																																								
	Kadın	10	14,9000	5,21643				1-2cpd öncesi	Erkek	9	12,000	5,9161	-,193	17	,849	Kadın	10	12,500	5,3593	1-2cpd sonrası	Erkek	9	17,6667	2,64575	,888	17	,387	Kadın	10	15,8000	5,76965	2-4cpd öncesi	Erkek	9	11,667	5,3151	,711	17	,487	Kadın	10	9,600	7,1056	2-4cpd sonrası	Erkek	9	16,0000	4,09268	,536	17	,599	Kadın	10	14,9000	4,77144	4-5cpd öncesi	Erkek	9	8,333	4,5826	,632	17	,536	Kadın	10	6,800	5,8271	4-5cpd sonrası	Erkek	9	12,5556	5,34114	,382	17	,707	Kadın	10	11,6000	5,54176	5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603	Kadın	10	2,300	3,4657	5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887	Kadın	10	5,3000	4,24395								
1-2cpd öncesi	Erkek	9	12,000	5,9161	-,193	17	,849																																																																																																								
	Kadın	10	12,500	5,3593				1-2cpd sonrası	Erkek	9	17,6667	2,64575	,888	17	,387	Kadın	10	15,8000	5,76965	2-4cpd öncesi	Erkek	9	11,667	5,3151	,711	17	,487	Kadın	10	9,600	7,1056	2-4cpd sonrası	Erkek	9	16,0000	4,09268	,536	17	,599	Kadın	10	14,9000	4,77144	4-5cpd öncesi	Erkek	9	8,333	4,5826	,632	17	,536	Kadın	10	6,800	5,8271	4-5cpd sonrası	Erkek	9	12,5556	5,34114	,382	17	,707	Kadın	10	11,6000	5,54176	5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603	Kadın	10	2,300	3,4657	5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887	Kadın	10	5,3000	4,24395																				
1-2cpd sonrası	Erkek	9	17,6667	2,64575	,888	17	,387																																																																																																								
	Kadın	10	15,8000	5,76965				2-4cpd öncesi	Erkek	9	11,667	5,3151	,711	17	,487	Kadın	10	9,600	7,1056	2-4cpd sonrası	Erkek	9	16,0000	4,09268	,536	17	,599	Kadın	10	14,9000	4,77144	4-5cpd öncesi	Erkek	9	8,333	4,5826	,632	17	,536	Kadın	10	6,800	5,8271	4-5cpd sonrası	Erkek	9	12,5556	5,34114	,382	17	,707	Kadın	10	11,6000	5,54176	5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603	Kadın	10	2,300	3,4657	5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887	Kadın	10	5,3000	4,24395																																
2-4cpd öncesi	Erkek	9	11,667	5,3151	,711	17	,487																																																																																																								
	Kadın	10	9,600	7,1056				2-4cpd sonrası	Erkek	9	16,0000	4,09268	,536	17	,599	Kadın	10	14,9000	4,77144	4-5cpd öncesi	Erkek	9	8,333	4,5826	,632	17	,536	Kadın	10	6,800	5,8271	4-5cpd sonrası	Erkek	9	12,5556	5,34114	,382	17	,707	Kadın	10	11,6000	5,54176	5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603	Kadın	10	2,300	3,4657	5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887	Kadın	10	5,3000	4,24395																																												
2-4cpd sonrası	Erkek	9	16,0000	4,09268	,536	17	,599																																																																																																								
	Kadın	10	14,9000	4,77144				4-5cpd öncesi	Erkek	9	8,333	4,5826	,632	17	,536	Kadın	10	6,800	5,8271	4-5cpd sonrası	Erkek	9	12,5556	5,34114	,382	17	,707	Kadın	10	11,6000	5,54176	5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603	Kadın	10	2,300	3,4657	5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887	Kadın	10	5,3000	4,24395																																																								
4-5cpd öncesi	Erkek	9	8,333	4,5826	,632	17	,536																																																																																																								
	Kadın	10	6,800	5,8271				4-5cpd sonrası	Erkek	9	12,5556	5,34114	,382	17	,707	Kadın	10	11,6000	5,54176	5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603	Kadın	10	2,300	3,4657	5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887	Kadın	10	5,3000	4,24395																																																																				
4-5cpd sonrası	Erkek	9	12,5556	5,34114	,382	17	,707																																																																																																								
	Kadın	10	11,6000	5,54176				5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603	Kadın	10	2,300	3,4657	5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887	Kadın	10	5,3000	4,24395																																																																																
5-10cpd öncesi	Erkek	9	3,111	3,1798	,529	17	,603																																																																																																								
	Kadın	10	2,300	3,4657				5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887	Kadın	10	5,3000	4,24395																																																																																												
5-10cpd sonrası	Erkek	9	5,5556	3,35824	,144	17	,887																																																																																																								
	Kadın	10	5,3000	4,24395																																																																																																											

Bağımsız örneklem t testi, kontrast sensitivite puanlarının erkek ve kadın gruplarına göre farklarını ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda, sadece 0.5-1.0cpd öncesi değerinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Buna göre kadınların 0.5-1.0cpd contrast değeri erkeklerden daha yüksek çıkmıştır. Geriye kalan kontrast sensitivite puanlarında cinsiyete göre farklılık çıkmamıştır.

3.4. Tashihli Uzak; MVPT-4; NVFQ25 Tanımlayıcı İstatistikler

	N	Minimum	Maximum	Ort	Std. Sp
Yaş	19	7,00	34,00	16,4000	7,12593
Tashihli Uzak Görme Sağ	19	,05	,50	,1726	,11194
Tashihli Uzak Görme Sol	19	,10	,40	,1837	,06825
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sağ	19	,05	,60	,2147	,17008
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sol	19	,05	,80	,2079	,17229
MVPT-4 Öncesi	19	23,00	39,00	29,4211	4,43867
MVPT-4 Sonrası	19	22,00	41,00	34,8421	5,04715
NVFQ25 Öncesi	19	32,03	89,05	60,4784	14,22228
NVFQ25 Sonrası	19	46,85	92,50	71,5668	11,78545

Tablo 3.11. Tanımlayıcı İstatistikler

Yukarıdaki tabloda tashihli görme, MVPT-4 ve NVFQ25 değerlerine ait ort±standart sapma değerleri görülmektedir. Buna göre tabloda tashihli görme, MVPT-4 ve NVFQ25 ortalama değerlerinin öncesi ve sonrası değerlerinde artış söz konusudur. Artış rehabilitasyon sonrası lehinedir.

Tablo 3.12 : Değerlerin Rehabilitasyon Öncesi ve Sonrası Puanlarına Göre Karşılaştırılması

	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	t	df	p
Tashihli Uzak Görme Sağ	Rehabilitasyon Öncesi	19	,1726	,11194	-,367	36	,715
	Rehabilitasyon Sonrası	19	,1837	,06825			
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sağ	Rehabilitasyon Öncesi	19	,2147	,17008	,123	36	,903
	Rehabilitasyon Sonrası	19	,2079	,17229			
MVPT-4 Öncesi	Rehabilitasyon Öncesi	19	29,4211	4,43867	-3,516	36	,001*
	Rehabilitasyon Sonrası	19	34,8421	5,04715			
NVFQ25 Öncesi	Rehabilitasyon Öncesi	19	60,4784	14,22228	-2,617	36	,013*
	Rehabilitasyon Sonrası	19	71,5668	11,78545			

Bağımsız örneklem t testi, katılımcıların tashihli görme, MVPT-4 ve NVFQ25 değerlerinin Rehabilitasyon öncesi ve sonrası gruplarına göre farklarını ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda, MVPT-4 ve NVFQ25 değerlerinin son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha yüksek çıkmıştır. İstatistiki olarak anlamlıdır. Diğer bir ifade ile uygulanan rehabilitasyon MVPT-4 ve NVFQ25 değerlerinin pozitif yönde artışına neden olmuştur.

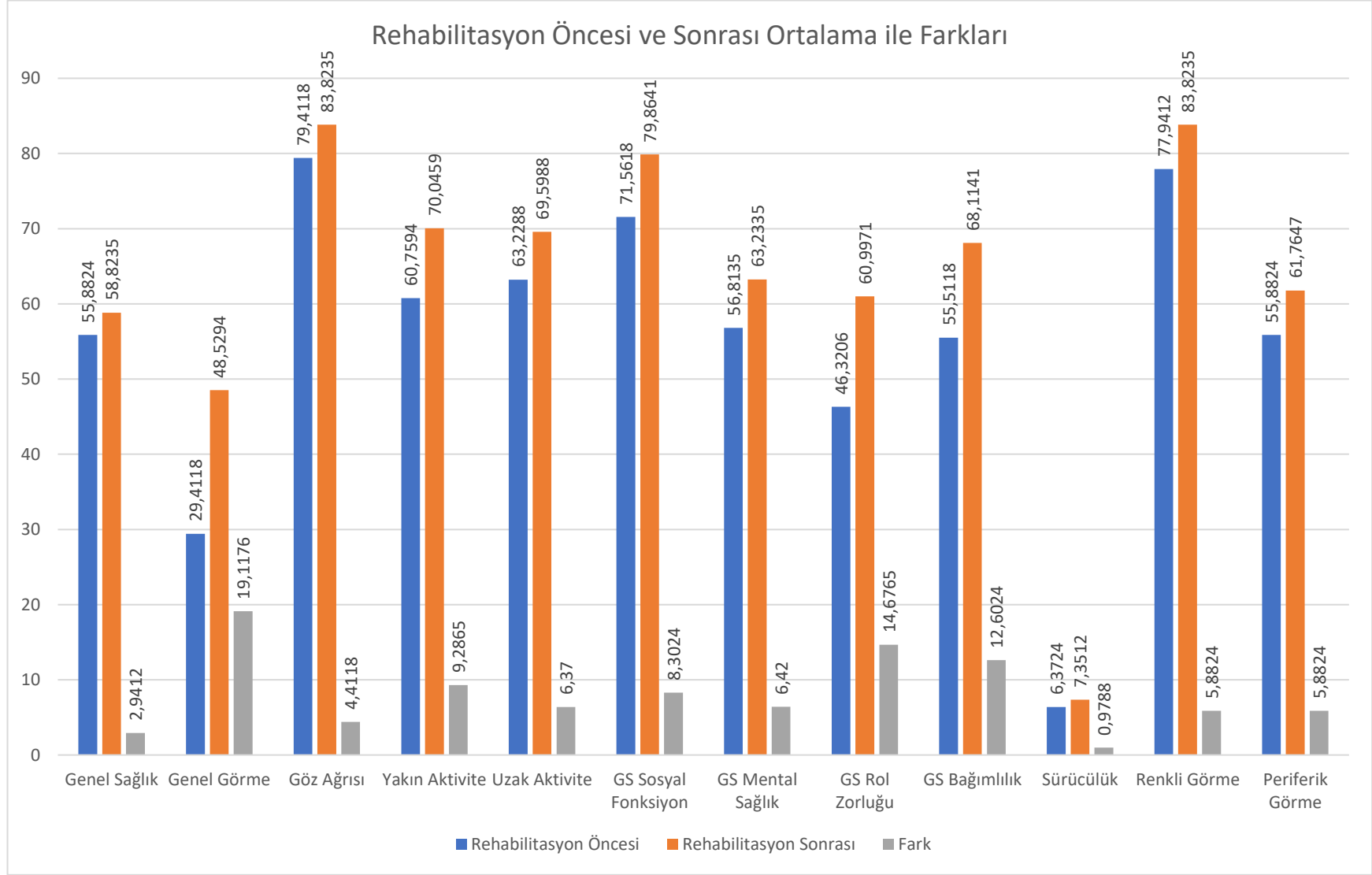
Tablo 3.13. Katılımcıların NVFQ-25 alt parametre istatistiklerinin Öncesi ve Sonrası Puanları

	Genel Sağlık	Genel Görme	Göz Ağrısı	Yakın Aktivite	Uzak Aktivite	GS Sosyal Fonksiyon	GS Mental Sağlık	GS Rol Zorluğu	GS Bağımlılık	Sürücülük	Renkli Görme	Periferik Görme
K1 SÖ	25	50	50	75	79,16	58,33	70	37,5	81,25	83,33	100	50
K1 SS	50	50	50	75	91,67	83,33	70	31,25	93,75	66,67	100	75
K2 SÖ	50	25	100	54,16	87,5	100	85	50	100	0	100	100
K2 SS	50	50	87,5	70,83	83,33	100	100	93,75	100	0	100	100
K3 SÖ	50	75	62,5	66,67	66,67	58,33	60	18,75	31,25	0	50	50
K3 SS	50	75	62,5	62,5	70,83	66,67	56,25	56,25	66,67	0	25	50
K4 SÖ	75	50	100	70,83	70,83	83,33	70	75	37,5	0	100	75
K4 SS	75	75	100	91,6	83,33	91,6	75	75	62,5	0	100	75
K5 SÖ	100	25	50	29,16	37,5	50	30	12,5	18,75	0	75	25
K5 SS	100	50	100	41,6	45,8	58,3	50	37,5	18,75	0	100	25
K6 SÖ	50	25	25	75	87,5	91,6	60	56,25	37,5	0	75	25
K6 SS	50	75	50	91,6	83,33	100	65	50	37,5	0	100	50
K7 SÖ	50	50	100	62,5	70,8	83,33	70	68,75	62,5	0	100	75
K7 SS	50	75	75	70,8	70,8	75	68,75	62,5	66,6	0	100	50
K8 SÖ	50	0	100	87,5	66,67	75	70	50	56,25	0	100	50
K8 SS	50	50	100	87,5	79,16	66,6	80	56,25	68,75	0	100	75
K9 SÖ	50	25	50	45,83	66,67	66,67	45	31,25	68,75	0	100	75
K9 SS	50	50	75	75	87,5	91,6	95	87	87,5	0	100	100
K10 SÖ	50	25	100	37,5	25	33,3	65	31,25	18,75	0	25	25

K10 SS	50	50	100	70,83	66,67	83,33	62,5	43,75	33,3	0	75	25
K11 SÖ	75	25	100	62,5	54,16	100	65	56,25	68,75	25	50	50
K11 SS	75	75	100	66,67	75	83,33	58,3	87,5	100	58,3	100	50
K12 SÖ	75	25	100	62,5	58,3	75	60	62,5	43,75	0	100	50
K12 SS	75	25	87,5	58,3	79,16	83,33	80	81,25	87,5	0	100	75
K13 SÖ	100	25	100	75	87,5	100	70,83	87,5	100	0	100	100
K13 SS	75	50	100	79,16	75	91,6	66,67	87,5	100	0	100	75
K14 SÖ	50	0	87,5	41,6	45,8	75	40	31,2	68,7	0	100	50
K14 SS	50	25	100	62,5	41,6	66,6	25	31,2	68,7	0	100	25
K15 SÖ	25	50	75	58	62,5	50	30	25	75	0	0	50
K15 SS	75	75	100	66	50	83	45	75	81	0	25	50
K16 SÖ	50	25	87,5	58,33	58,33	41,66	50	50	37,5	0	75	25
K16 SS	75	50	100	70,83	75	83,33	62,5	62,5	66,67	0	50	75
K17 SÖ	25	0	62,5	70,83	50	75	25	43,75	37,5	0	75	75
K17 SS	50	0	75	70,83	58,33	66,67	65	50	43,75	0	75	75

Tablo 3.14. Rehabilitasyon Öncesi ve Sonrası Ortalama ile Farkları

	Rehabilitasyon Öncesi					Rehabilitasyon Sonrası				Fark
	N	Min.	Maks	Ort	Std. Sapma	Min.	Maks	Ort	Std. Sapma	
Genel Sağlık	17	25,00	100,00	55,8824	22,58562	25,00	100,00	58,8235	17,54721	2,9412
Genel Görme	17	,00	75,00	29,4118	20,22393	0,00	75,00	48,5294	24,15864	19,1176
Göz Ağrısı	17	25,00	100,00	79,4118	24,58292	50,00	100,00	83,8235	18,62705	4,4118
Yakın Aktivite	17	29,16	87,50	60,7594	15,32331	41,60	91,60	70,0459	11,16301	9,2865
Uzak Aktivite	17	25,00	87,50	63,2288	17,50883	41,60	91,67	69,5988	15,23175	6,3700
GS Sosyal Fonksiyon	17	33,30	100,00	71,5618	20,63672	58,30	100,00	79,8641	12,16716	8,3024
GS Mental Sağlık	17	25,00	85,00	56,8135	17,26571	25,00	100,00	63,2335	20,19090	6,4200
GS Rol Zorluğu	17	12,50	87,50	46,3206	20,38187	31,20	93,75	60,9971	20,87347	14,6765
GS Bağımlılık	17	18,75	100,00	55,5118	25,37468	18,75	100,00	68,1141	25,91947	12,6024
Sürücülük	17	,00	83,33	6,3724	20,73429	0,00	66,67	7,3512	20,80430	0,9788
Renkli Görme	17	,00	100,00	77,9412	30,46816	25,00	100,00	83,8235	26,42971	5,8824
Periferik Görme	17	25,00	100,00	55,8824	24,25356	25,00	100,00	61,7647	23,58106	5,8824



Tablo 3.15. Kontrast Sensitivite Değerlerinin Korelasyonu

	Yaş	Tashihli Uzak Görme Sağ	Tashihli Uzak Görme Sol	Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sağ	Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sağ	MVPT-4 Öncesi	MVPT-4 Sonrası	NVFQ25 Öncesi	NVFQ25 Sonrası
Yaş	1	-,171	-,115	-,225	-,282	,222	,217	-,241	-,503*
Tashihli Uzak Görme Sağ		1	,765**	,732**	,565*	,043	-,013	-,168	-,173
Tashihli Uzak Görme Sol			1	,469*	,497*	-,148	-,145	-,159	-,037
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sağ				1	,823**	,019	,027	-,001	-,027
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sağ					1	-,031	-,128	,111	,206
MVPT-4 Öncesi						1	,750**	-,021	-,035
MVPT-4 Sonrası							1	,227	,078
NVFQ25 Öncesi								1	,729**
NVFQ25 Sonrası									1

Yukarıdaki tabloya göre kırmızı renkle gösterilen değişkenler arasında ilişki çıkmıştır.

Tablo 3.16 : Değerlerin Cinsiyet Gruplarına Göre Karşılaştırılması

	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	t	df	p
Tashihli Uzak Görme Sağ	Erkek	9	,1978	,07886	,876	18	,393
	Kadın	11	,1545	,12933			
Tashihli Uzak Görme Sol	Erkek	9	,1867	,04770	,411	18	,686
	Kadın	11	,1736	,08453			
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sağ	Erkek	9	,1922	,04577	-,565	9,758	,585
	Kadın	10	,2350	,23458			
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sol	Erkek	9	,1878	,04684	-,497	9,771	,630
	Kadın	10	,2260	,23801			
MVPT-4 Öncesi	Erkek	9	27,8889	3,40751	-1,645	18	,117

	Kadın	11	31,0000	4,75395			
MVPT-4 Sonrası	Erkek	9	32,66667	5,385165	-1,909	17	,073
	Kadın	10	36,80000	4,022161			
NVFQ25 Öncesi	Erkek	9	62,1211	17,29906	,486	18	,633
	Kadın	11	59,0336	10,95828			
NVFQ25 Sonrası	Erkek	9	71,8222	13,64066	,087	17	,932
	Kadın	10	71,3370	10,59605			

Bağımsız örneklem t testi, tashihli görme, MVPT-4 ve NVFQ25 puanlarının erkek ve kadın gruplarına göre farklarını ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda, tashihli görme, MVPT-4 ve NVFQ25 puanları erkek ve kadına göre bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır.

3.5. MİKROPERİMETRİ Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 3.17. Tanımlayıcı İstatistikler (Öncesi ve Sonrası değer alınan katılımcılar)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
--	---	---------	---------	------	----------------

Maküler İntegr SAĞ Önce	8	74,10	100,00	92,6500	11,15437
Maküler İntegr SAĞ Sonra	8	87,30	100,00	96,8250	4,16473
Maküler İntegr SOL Önce	8	90,90	100,00	97,1375	4,08619
Maküler İntegr SOL Sonra	8	87,20	100,00	96,5250	5,47220
Ortalama Hassasiyet SAĞ Önce	8	,00	26,20	19,5250	8,30314
Ortalama Hassasiyet SAĞ Sonra	8	18,60	26,70	22,3625	2,69016
Ortalama Hassasiyet SOL Önce	8	15,60	26,00	21,8750	3,89496
Ortalama Hassasiyet SOL Sonra	8	19,40	25,80	23,2500	2,06328
Fixasyon stabilitesi SAĞ P1 Önce	8	,040	,770	,29625	,270023
Fixasyon stabilitesi SAĞ P1 Sonra	8	,06	,97	,3512	,32848
Fixasyon stabilitesi SAĞ P2 Önce	8	,12	,95	,5713	,27931
Fixasyon stabilitesi SAĞ P2 Sonra	8	,24	1,00	,6363	,28525
Fixasyon stabilitesi SOL P1 Önce	8	,05	,89	,2963	,31359
Fixasyon stabilitesi SOL P1 Sonra	8	,06	,98	,3025	,30499
Fixasyon stabilitesi SOL P2 Önce	8	,14	,99	,5325	,31590
Fixasyon stabilitesi SOL P2 Sonra	8	,22	1,00	,5788	,27456
BCEA%63 SAĞ Önce	8	2,60	109,10	25,8375	34,63866
BCEA%63 SAĞ Sonra	8	,70	46,10	16,2375	14,70072
BCEA%63 SOL Önce	8	1,20	97,80	30,6125	31,82557
BCEA%63 SOL Sonra	8	,50	49,90	19,8000	15,85299
BCEA%95 SAĞ Önce	8	7,90	327,10	77,4250	103,85639
BCEA%95 SAĞ Sonra	8	2,20	138,10	48,6500	44,01191
BCEA%95 SOL Önce	8	3,60	293,20	91,8000	95,43143
BCEA%95 SOL Sonra	8	1,60	149,70	59,3625	47,55472

Yukarıdaki tabloda MİKROPERİMETRİ değerlerine ait ort±standart sapma değerleri görülmektedir. Buna göre yukarıda kırmızı ile işaretli olan FizStabSagP1, FizStabSagP2, FizStabSolP1, BCEA63sol ve BCEA95sol değişkenlerinin deney sonrasındaki ortalama değerlerinde deney öncesine göre azalma söz konusudur. Diğer yandan geriye kalan değişkenlerde ise deney sonrası değerlerinde deney öncesi değerlerine göre artış söz konusudur.

Tablo 3.18 : Değişkenlerin deney öncesi ve sonrası puanlarına göre karşılaştırılması

Gruplar	N	Ortalama	S.S.	t	df	p
Deney Öncesi	8	92,6500	11,15437	-,992	8,914	,347

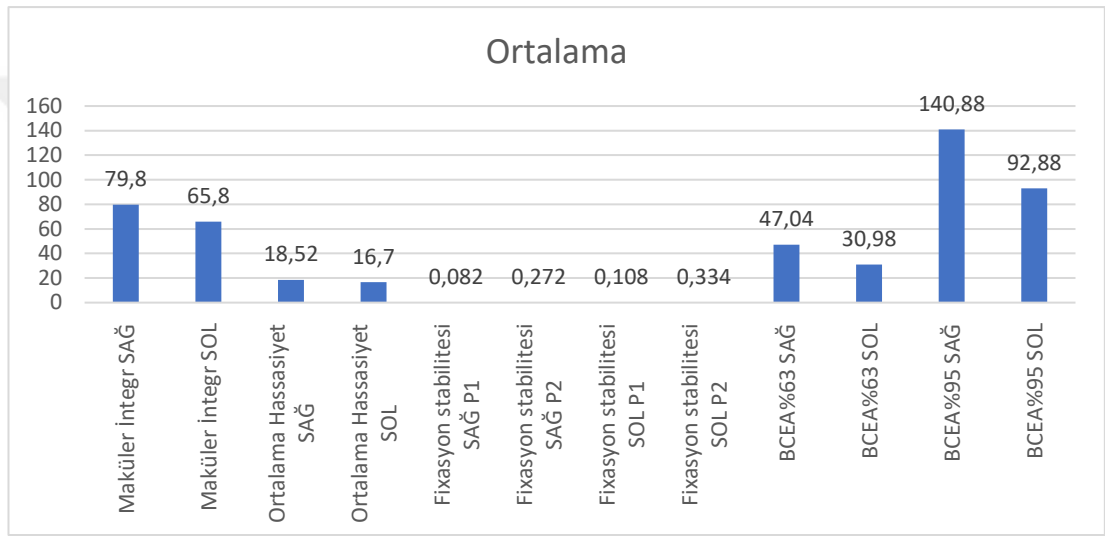
Maküler İntegr SAĞ	Deney Sonrası	8	96,8250	4,16473			
Maküler İntegr SOL	Deney Öncesi	8	97,1375	4,08619			
	Deney Sonrası	8	96,5250	5,47220	,254	14	,803
Ortalama Hassasiyet SAĞ	Deney Öncesi	8	19,5250	8,30314			
	Deney Sonrası	8	22,3625	2,69016	-,920	14	,373
Ortalama Hassasiyet SOL	Deney Öncesi	8	21,8750	3,89496			
	Deney Sonrası	8	23,2500	2,06328	-,882	14	,392
Fixasyon stabilitesi SAĞ P1	Deney Öncesi	8	,29625	,270023			
	Deney Sonrası	8	,35125	,328479	-,366	14	,720
Fixasyon stabilitesi SAĞ P2	Deney Öncesi	8	,5712	,27931			
	Deney Sonrası	8	,6363	,28525	-,461	14	,652
Fixasyon stabilitesi SOL P1	Deney Öncesi	8	,2963	,31359			
	Deney Sonrası	8	,3025	,30499	-,040	14	,968
Fixasyon stabilitesi SOL P2	Deney Öncesi	8	,5325	,31590			
	Deney Sonrası	8	,5788	,27456	-,313	14	,759
BCEA%63 SAĞ	Deney Öncesi	8	25,8375	34,63866			
	Deney Sonrası	8	16,2375	14,70072	,722	14	,482
BCEA%63 SOL	Deney Öncesi	8	30,6125	31,82557			
	Deney Sonrası	8	19,8000	15,85299	,860	14	,404
BCEA%95 SAĞ	Deney Öncesi	8	77,4250	103,85639			
	Deney Sonrası	8	48,6500	44,01191	,722	14	,482
BCEA%95 SOL	Deney Öncesi	8	91,8000	95,43143			
	Deney Sonrası	8	59,3625	47,55472	,860	14	,404

Bağımsız örneklem t testi, katılımcıların değişkenlere ait değerlerin deney öncesi ve deney sonrası gruplarına göre farklarını ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda, istatistiksel olarak anlamlılık çıkmamıştır.

Tablo 3.19. Tanımlayıcı İstatistikler (Öncesinde değer alınmayan ancak müdahale sonrası değer alınan katılımcılar)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Maküler İntegr SAĞ	5	2,60	100,00	79,8000	43,18223
Maküler İntegr SOL	5	,00	100,00	65,8000	40,93507
Ortalama Hassasiyet SAĞ	5	9,30	22,30	18,5200	5,41959

Ortalama Hassasiyet SOL	5	,00	23,80	16,7000	9,67807
Fixasyon stabilitesi SAĞ P1	5	,01	,14	,0820	,05630
Fixasyon stabilitesi SAĞ P2	5	,07	,46	,2720	,17627
Fixasyon stabilitesi SOL P1	5	,00	,24	,1080	,09338
Fixasyon stabilitesi SOL P2	5	,00	,70	,3340	,27273
BCEA%63 SAĞ	5	24,20	83,40	47,0400	26,58172
BCEA%63 SOL	5	,00	89,40	30,9800	35,20528
BCEA%95 SAĞ	5	72,40	249,80	140,8800	79,64858
BCEA%95 SOL	5	,00	268,00	92,8800	105,54112

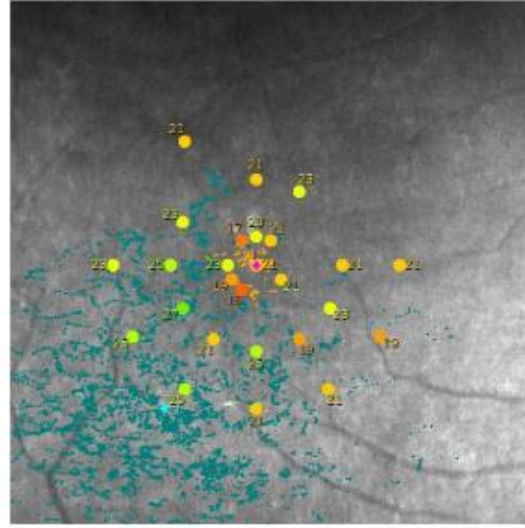
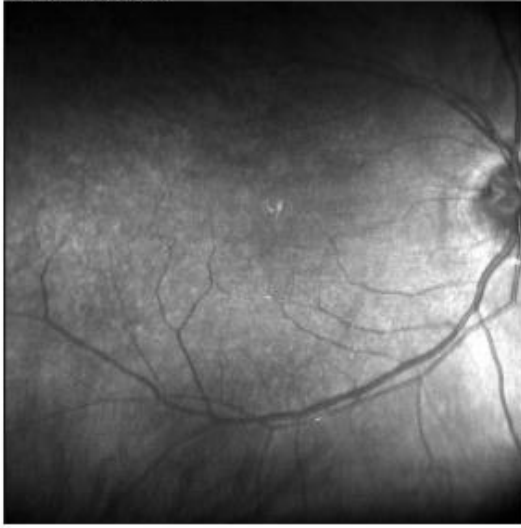


21-Dec-2007 (15)

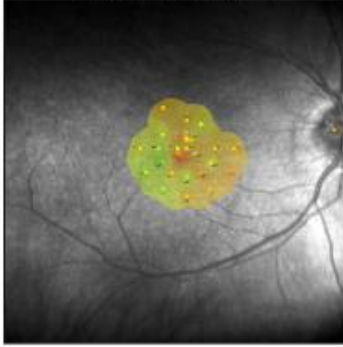
Macular Integrity Assessment

Expert exam #5920 [4-2 strategy] / 20-Jun-2023, 00:09 / Duration: 6' 31"

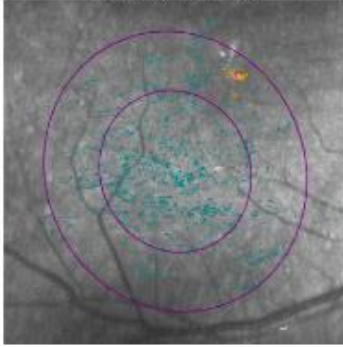
Fixation Losses: 20%



SENSITIVITY MAP



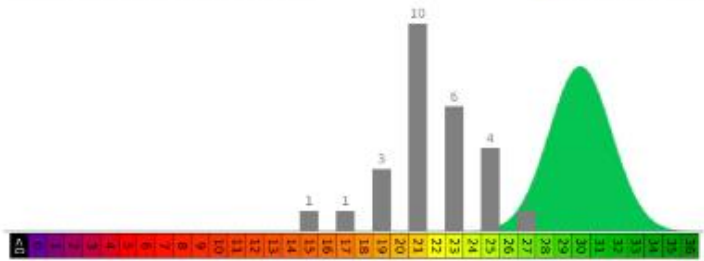
FIXATION PLOT



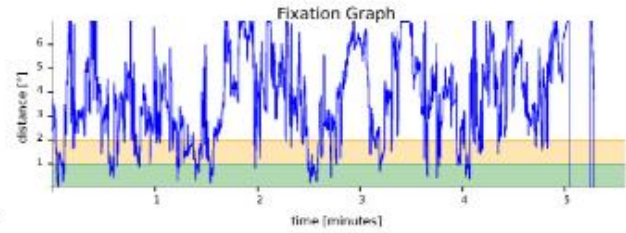
Bivariate Contour Ellipse Area:
63% BCEA: 7.9°x8.7°, Area = 53.9°², angle = -66.7°
95% BCEA: 13.7°x15.0°, Area = 161.5°², angle = 66.7°

Macular Integrity: [Not available, Incomplete Exam]

Histogram of Thresholds Frequencies



Fixation Stability



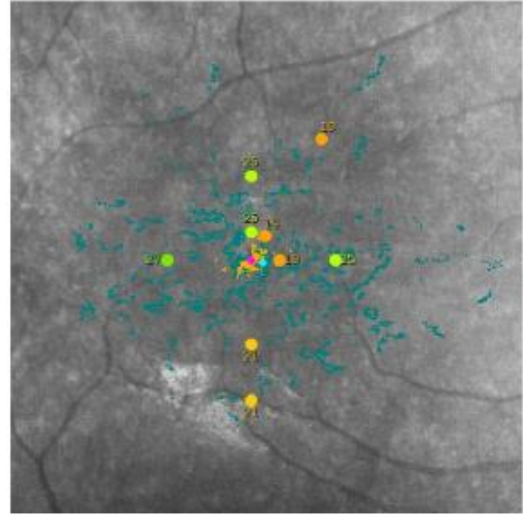
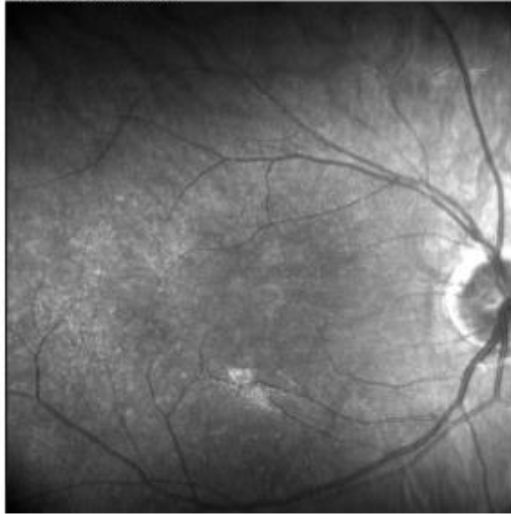
Şekil 3.3. AA kişisine ait deney öncesi Mikroperimetre değerleri (1)

21-Dec-2007 (15)

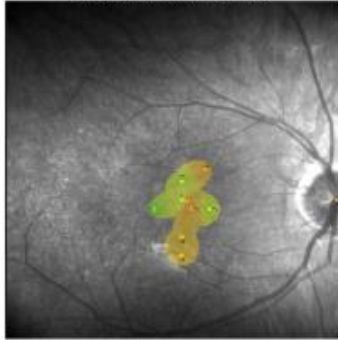
Macular Integrity Assessment

Expert exam #5954 [4-2 strategy] / 23-Jun-2023, 23:13 / Duration: 3' 32"

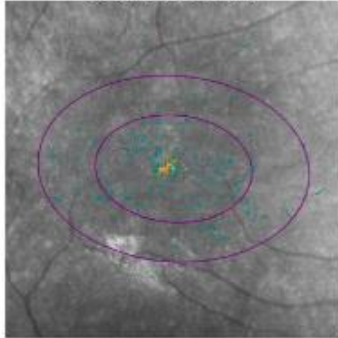
Fixation Losses: 100%



SENSITIVITY MAP



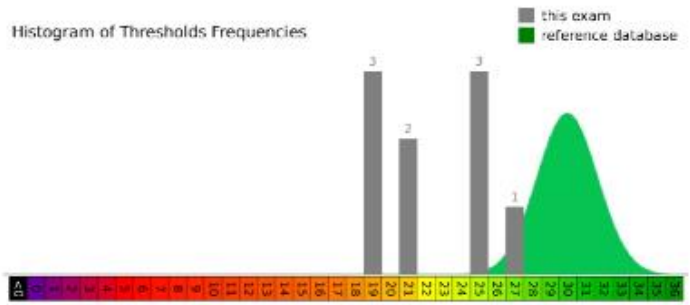
FIXATION PLOT



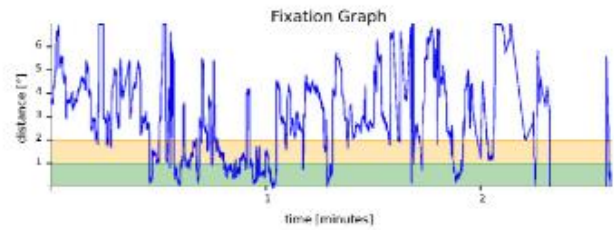
Bivariate Contour Ellipse Area:
63% BCEA: 8.5°x5.8°, Area = 38.6°², angle = -4.5°
95% BCEA: 14.7°x10.0°, Area = 115.8°², angle = -4.5°

Macular Integrity: [Not available, Incomplete Exam]

Histogram of Thresholds Frequencies



Fixation Stability: STABLE (green), REL. UNSTABLE (yellow), UNSTABLE (red)



Şekil 3.4. AA kişisine ait deney sonrası Mikroperimetre değerleri (1)

Tablo 3.20. Katılımcıların ICF kodları

Kişi	b140	b210	b2100	b2102	b2152	d220	d315	d335	d420
K1	2	2	2	2	3	2	3	0	3
K2	0	3	3	3	2	0	2	1	1
K3	0	3	3	2	3	1	2	2	2
K4	2	3	3	2	3	2	3	0	2
K5	1	3	3	3	0	3	3	3	2
K6	1	3	3	3	0	1	3	0	3
K7	0	3	3	3	0	2	3	3	2
K8	1	3	3	2	3	0	3	0	3
K9	1	3	3	3	3	0	3	3	2
K10	0	3	3	2	0	1	3	1	2
K11	1	3	3	3	3	2	2	2	3
K12	2	3	3	3	0	1	3	2	2
K13	1	3	3	3	3	1	2	1	2
K14	0	3	3	1	3	1	2	0	2
K15	1	3	3	1	0	1	3	2	2
K16	2	2	2	2	0	2	2	0	3
K17	0	3	3	3	0	1	2	2	2
K18	1	3	3	2	3	1	2	2	3
K19	0	3	2	2	0	0	2	2	3

NOT: b140: dikkat; b210: görme fonksiyonu; b2100: binoküler görme, b2102: görmenin kalitesi, b2152: nistagmus, d220: birden fazla görevi yerine getirme, d315: sözel olmayan mesajları anlama, d335: sözel olmayan mesajları üretme, d420: kendi başına yer değiştirme, d720: kişiler arası karmaşık etkileşimler

Tablo 3.21. Max Okuma, ACC, RA, Tashihli Okuma Öncesi ve Sonrası Karşılaltırılması

	Max.okuma hızı	Max.okuma hızı Sonrası	ACC Öncesi	ACC Sonrası	RA Öncesi	RA Sonrası	Kritik baskı boyutu öncesi	Kritik baskı boyutu sonrası	Tashihli Uzak Görme Sağ	Tashihli Uzak Görme Sol	Tashihli Uzak Görme	Tashihli Uzak Görme	MVPT-4 Öncesi	MVPT-4 Sonrası	NVFQ25 Öncesi	NVFQ25 Sonrası
Max.okuma hızı Öncesi	1	,893**	,953**	,880**	,647*	,815*	,188	,187	,129	,156	,179	,054	,588**	,506*	,141	,068
Max.okuma hızı Sonrası		1	,933**	,977**	,666*	,744*	,006	,162	,017	,129	,065	,191	,518*	,542*	,209	,048
ACC Öncesi			1	,916**	,745*	,830*	,078	,330	,058	,118	,127	,068	,569*	,507*	,248	,033
ACC Sonrası				1	,664*	,777*	,010	,271	,062	,118	,164	,124	,547*	,545*	,137	,067
RA Öncesi					1	,596*	,286	,536*	,075	,002	,424	,290	,316	,509*	,473*	,196
RA Sonrası						1	,062	,426	,017	,266	,252	,151	,510*	,267	,086	,049
Kritik baskı boyutu öncesi							1	,611**	,208	,139	,044	,097	,067	,056	,168	,191
Kritik baskı boyutu sonrası								1	,060	,008	,404	,351	,321	,256	,145	,104
Tashihli Uzak Görme Sağ									1	,765**	,732**	,565*	,043	,013	,168	,173
Tashihli Uzak Görme Sol										1	,469*	,497*	,148	,145	,159	,037
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sağ											1	,823**	,019	,027	,001	,027
Tashihli Uzak Görme Rehabilitasyon Sonrası Sol												1	,031	,128	,111	,206
MVPT-4 Öncesi													1	,750**	,021	,035
MVPT-4 Sonrası														1	,227	,078
NVFQ25 Öncesi															1	,729**
NVFQ25 Sonrası																1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

4. TARTIŞMA

Kalıtsal retina hastalıkları, çok çeşitli genetik testler ve tedaviler gerektiren, dünyadaki en karmaşık genetik hastalıklar arasındadır. Özellikle erken çocukluk döneminden itibaren görmeyi etkiledikleri için çocuğun görme rehberliğinde tamamlayabildiği gelişim basamaklarını tamamlamasına engel olurlar ve kişilerin toplumsal üretime katılım ve bireysel yaşayabilme becerilerini sınırlarlar. Bu hastalarda yapılan çalışmalar daha çok Retinitis pigmentosa(RP) ile ilgilidir (Begenisic, 2020; Lungi, 2019). Lungi ve Berenistic RP hastalarında belirgin bir kortikal nöroplastisite olduğunu ve bunun RP nin ileri evrelerine kadar sürdürülebildiğini göstermişlerdir. Literatürde Kon distrofilerinde nöroplastisite ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Çalışmamızda kon distrofilisi hastalarda da nöroplastisitenin olduğu gösterilmiştir.

Çalışmamızın temel amacı toplumsal verimlilikten ve özerklikten uzak kalan KD hastalarına üretime katılma ve daha özerk yaşama becerilerin verilmesi için nöroplastisitenin varlığının ve görsel rehabilitasyon tedavisinden yararlanma düzeylerinin araştırılmasıdır. Bu hastalarda yaşamı zorlaştıran beceri eksikliklerini ve tedaviden yararlanma düzeylerini görebilmektir. Amaç görme keskinliğinin artırılması olmayıp kalıntı görmeden yararlanım oranlarının ve nöroplastisiteden yararlanılarak görsel işlevlerin ve işlevsel görmenin artırılmasıdır. Katılımcıların yaş ortalaması $16,58 \pm 7,32$ dir.

Uzun yıllar göz ve beyin dokusu özgün yapısı ve organizasyonu nedeni ile iyileştirilemez olarak tanımlandığı halde 2011 yılında Sabel'in (2011) yaptığı çalışma o zamana kadar iyileştirilemez olarak tanımlanmış retina ve beyin hasarı sonrası görme kayıplarının düzeltilebilir olduğunu ortaya koymuştur. Göz veya beyinde hasar olsa da kalıntı hücre ve yolakların görmenin restorasyonunu sağlayabildiğini göstermiştir (Sabel ve Henrich-Noack, 2011; Stelmack, ve Tang, 2017). Burada kastedilen sistem

restorasyonu, hasarın tamamen giderilmesi veya dokunun rejenerasyonu değildir. Görsel işlevlerin kalan sağlam bölümler arasındaki yeniden yapılanma ile kişinin yaşamını kolaylaştırıcı olacak şekilde yeniden oluşturulmasıdır. Bunun için yapılan çalışmalar sistem plastisitesinin nöronal öğrenme ve algısal görmenin geliştirilmesi yolu ile uyarılabileceği ve algısal öğrenme ile fonksiyonların restore edilebileceğini göstermiştir. Algısal öğrenme duyuşsal bir uyarının nasıl yararlı bir bilgi haline getirileceğinin öğrenilmesi süreci olarak tanımlanabilir. Bavelier ve Watanabe algısal eğitim ile dikkat ve duyuşsal becerilerin ve bilişsel yetilerin geliştirilebildiğini göstermiştir (Bavelier 2012, Watanabe 2015).

Görmesi sağlam olan kişilerde algısal öğrenme pek çok görsel becerinin (uzaysal yerleştirme, alan farkındalığı, Vernier hipergörme, vb.) geliştirilmesi için denenmiş ve sadece çalışılan becerilerde değil eğitimde çalışılmamış başka becerilerde de etkili olduğu bulunmuştur. Liu (2005) ve Liu (2007) az gören çocuklarda algısal öğrenme egzersizlerinin kontrast sensitiviteyi arttırdığını, görsel arama, okuma hızı gibi görsel becerilerde artış gerçekleştirdiğini göstermişlerdir. Aslan ve arkadaşları (2016) işlevsel görme egzersizleri ile az gören çocuğun izleme becerilerini arttırabilmişlerdir. Algısal öğrenme ile gelişen becerilerin aynen görmesi sağlam olan bireylerde olduğu gibi, eğitimin odaklandığı becerilerin ötesinde farklı görsel becerilerin de gelişmesine neden olduğu gösterilmiştir (Nyquist, J. B). Herediter retina distrofileri ve özellikle retinitis pigmentosa hastalarında Bier (2009), Begenisic'in (2020) çalışmalarında RP'da retinal fotoreseptörlerin ilerleyici kaybına rağmen, görsel korteksin girdiye bağlı yeniden şekillenme konusunda kayda değer bir yeteneğini koruduğunu yani nöroplastisitenin bu hastalarda da korunduğunu bulmuşlardır. Herediter retina distrofierinde nöroplastisitenin korunmasının 3 önemli sonucu vardır. İlki hastalarda nöroplastisitenin korunması görsel yeteneklerin korunması ve rehabilite edilmesi için yöntemlerin geliştirilebileceğini gösterir. İkincisi korteksin değışen görsel uyarana cevap verme yeteneğı geliştirilebilirse bu ileri hasta ileri hastalığın ileri aşamalarında bile olsa gen tedavilerinin ve retinal protezlerin başarı şansını arttırabilir. Üçüncüsü ise nöroplastisiteyi kullanan tedavi yaklaşımları HRD hastalarda yaşam kalitesi arttırılabilir. Nöroplastisite mekanizması henüz tam olarak bilinmese de gelişimi ile ilgili 2 teori vardır. Hebbian ve Homeostatik plastisite mekanizmaları (Baroncelli,

2021). Hebbian teorisi nöronların presnaptik ve post snaptik deşarj aktiviteleri arasındaki zamansal çalışmadan kaynaklandığını, Homeostatik teori ise inhibitör ve excitatör snapsların ağırlığının ayarlanması ile geliştiğini iddia eder. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuç değerleri zengin görsel deneyim sunulan nöronların aktivitesinin yüksek olacağı için kortekse daha yoğun uyaran göndereceği ve bunun da snapsların güçlenmesine yol açacağı görüşü (Baroncelli 2021) yanı sıra az görenlerin çevre farkındalıklarını arttırmak için yeni fiksasyon ve sakkad modelleri geliştirdiklerini belirten Peli ve arkadaşlarının (2016) çalışması ile de uyumludur. Bu çalışmada hastanın spontan geliştirdiği hareketlerden ayrı olarak hastalara hangi sakkad ve fiksasyon modellerini kullanabilecekleri çalışma kapsamında gösterilmiştir.

Çalışma grubumuzda da görsel algı becerilerinin takibi MVPT-4 testi ile yapılmış ve rehabilitasyondan önce testin tüm basamaklarında yaşlara göre yüzdelik oranları düşük bulunmuştur. Testin alt gruplarında özellikle diskriminasyon (Ayırt etme), uzaysal yerleştirme (Spatial lokalizasyon), karmaşık cisimler arasından ayırt etme (Figure ground) ve görsel hafıza becerilerinin en düşük grubu oluşturduğu görülmüştür. Hastalara manuel ve dijital ayırt etme (Discriminasyon), sakkad, uzaysal yerleştirme (Spasyal lokalizasyon) çalışmaları yaptırılmıştır. Rehabilitasyon sonrası tekrarlanan testte toplam test başarısının arttığı ayrıca diskriminasyon, spasyal lokalizasyon ve görsel tamamlama becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görülmüştür.

Bir metnin okunması sırasında metnin etkili bir şekilde taranmasını sağlayan göz hareketleri sakkadlardır. Sakkadların oluşmaları ve sürdürülebilmeleri için göz içi ve göz dışı kasların senkronizasyonuna, hareket başlatılmadan önce dikkatin hedefe yönelmesine gerek vardır. Sakkadik hareketler beynin yaklaşık yarısını kapsayan yolaklarda aktivasyon yaratırlar. Aslında görsel-uzaysal dikkatin bir biçimini temsil eden karmaşık bir beceridirler. Ek olarak, metin okuma eylemi için tekil binoküler görüş elde etmeyi sağlayan verjans kontrolü de gereklidir. Ayrıca sakkadik göz hareketleri, okumayı sağlayan bilişsel ve görsel-dikkat süreçleriyle, Frontal göz alanları, lateral intraparietal bölge ve superior kollikulus gibi beynin göz hareketlerini kontrol eden ve görsel dikkat ile ilgili olan birçok alan ile ilişkilidirler. Bu nedenle,

sakkadik yetenek yalnızca fiziksel okuma eylemi için değil, aynı zamanda okuma yeterliliğinin altında yatan bilişsel ve görsel dikkat süreçleri için de gereklidir. Bu nedenle sakkadik hareket rehabilitasyonlarının görsel algılama ve görsel hassasiyetine etkisi vardır (Leong vd., 2014). Çalışmamızda da MN-Read testi ile yapılan okuma hızı ölçümlerinde de okuma hızında anlamlı bir artış ve kritik baskı boyutunda küçülme tespit edilmiştir. Bu sonuç Leong 'un Sakkadik egzersizlerin okuma performansını arttırıcı etkisini gösteren çalışması ile de uyumludur.

Çalışmamızda da kontrast sensitivite değerlerinde tüm hastalarda özellikle düşük frekans yüksek kontrast değerlerinde artış görülmüştür. Bu bulgu sakkadik göz hareketlerinin ve algısal rehabilitasyonun kontrast sensitivite değerlerine olumlu etkisini bildiren Schütz (2009) ve Mayeli'nin (2019) çalışmaları ile uyumludur. Çalışmalar görsel hassasiyetin smooth pursuit (Görsel takip) hareketleri ile parvoselüler retinogenikulat yolun uyarılmasının artan kontrast kazanımına yol açtığını göstermiştir. Ennis (2014) çalışmasında göz hareketlerinin neden olduğu geçici nöronal tepkilerin kenar farkındalığı ve parlaklık algısına katkıda bulunduğunu göstermiştir. Casile (2019), Giari, (2023) ve Nau (2018) enterorhinal korteks ile hipokampal oluşum (HF) un, birkaç temel sinir mekanizması yoluyla dış dünyanın görsel temsiline aracılık ettiğini bu mekanizmaların yer hücreleri, grid hücreleri, sınır hücreleri, baş yönü (HD) hücreleri, uzaysal yerleştirme hücreleri, kontrast duyarlılık hücreleri, görsel sınır hücreleri ve görsel sakkad yönü (SD) hücrelerini içerdiğini göstermiştir. Bu hücreler, görsel alanın dünya merkezli bir haritasını ve göz hareketlerinin yönünü kodlayarak beynin kendi hareketini yeniden yapılandırmasına ve hareketler sırasında görsel alanın sabit dünya merkezli temsillerini sürdürmesine olanak tanır. Bu çalışmalar hastalarımızda uzaysal yerleştirme ve visual closure(= görsel tamamlama) becerilerinin de artmasını açıklamaktadır. Görsel tamamlama bir kısmı görülen bir cisim veya sahnenin tamamının algılanabilmesi becerisidir. Örneğin bir ucu görünen bir şeklin bir masaya ait olduğunun anlaşılması görsel tamamlamadır. Çalışmamızda kontrast sensitivite artışı yanı sıra görsel algılama becerilerinden ayırt etme (=Discrimination) ve görsel tamamlama (Visual closure) becerilerindeki artışın da bu çalışmalardaki mekanizmalar ile uyumlu olduğu düşünülmüştür.

Az gören kişiler görmeyen kişilerden farklı olarak dünyayı tanımlamakta allosentrik ipuçlarını kullanırlar (Cattaneo, 2008). Brown (2012) yaptığı çalışmada görsel algısal becerilerdeki artışın visuomotor becerilerde de artışa neden olduğunu göstermiştir. Hipokampal formasyon navigasyon ve hafıza bağlamında, görsel deneyimimizi şekillendirmede ve görsel keşif ve algılamayla ilgili bilişsel operasyonları desteklemede de önemli bir rol oynar. Mekansal uzaysal deneyimler görme kaynaklı bilgi akışı hastalarda uzaysal-mekansal becerilerde de artışa neden olurlar (Nau, 2018). Çalışmamızda uzaysal/mekânsal rehabilitasyon için 2 farklı manuel egzersiz uygulanmıştır. Tüm hastalarda en anlamlı artış gösteren becerilerden biridir. Bulgularımız Brown ve Nau'nun çalışmaları ile uyumludur.

Van Nispen (2020) erişkinlerde yaptığı çalışmada multidisipliner az görme rehabilitasyonunun bireylerin görme kaybına uyum sağlamasına, psikososyal iyilik hallerini iyileştirmelerine ve günlük aktiviteleri gerçekleştirme yeteneklerini geliştirmelerine ve sonuçta yaşam kalitesinin iyileşmesine yardım ettiğini göstermiştir. Çalışmamızda KD'li hastaların en çok sorunu, rol zorluğunda, bireysel özerkliklerinde ve sözsüz iletişim kurmakta yaşadıkları görülmüştür. Bizim çalışmamızda da en önemli hedeflerimizden biri rol zorluğunu azaltmak ve bağımsızlık ögesini arttırmak olarak belirlenmiştir. Rehabilitasyon sonrasında da bu alanlarda yaşam kalitesi artışı ifade etmişlerdir. Görsel algılama rehabilitasyonu sonrasında yaşam kalitesi indeksinde rol zorluğu ve bağımsızlık parametrelerinde anlamlı düzelmeler görülmüştür. Bu olumlu etkinin kişilerin uzaysal/mekansal değerlendirme becerilerindeki gelişimin bir sonucu olarak düşünülmüştür.

HRD/Kon distrofilerinde ilk gençlik çağından itibaren görsel girdinin en temel girdisini oluşturan görme keskinliğinde azalma ve bir kısmında da okulomotor kontrolü etkileyen nistagmus vardır. Bu görsel girdinin işleme ve görsel beceriler kadar görme yönetimli hareketlerde de yetersizliklere neden olur. De Carlo (2015) çalışmasında nistagmusun görsel becerilerde azalma ve az görme yanı sıra özgüven eksikliği, yaşam kalitesinde azalma ve bağımlılık oranlarında artış gibi etkileri olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda rehabilitasyon öncesinde 19 hastadan 11'i mikroperimetri testini tamamlayamamış sadece 8 hasta testi yapabilmıştır.

Rehabilitasyon uygulamaları sonrası testi tamamlayamayan 11 hastadan 5'i daha testi tamamlayabilmiştir. Bu bulgu literatürde HRD/Kon distrofilerinde mikroperimetri ile ilgili bir çalışma olmaması nedeni ile karşılaştırılamamış olmakla birlikte çalışmanın en önemli bulgularından biridir. Nistagmusta görüntünün foveal kalım süresinin uzatılabildiği veya foveaya yaklaştırılabildiği durumlarda nistagmusun frekansının azaldığını ve fiksasyonun arttığını ifade eden çalışmalar (Penicks, 2015; Leung, 1996) bu bulgumuzun verjans ve diskriminasyon çalışmalarından etkilenmiş olabileceğini düşündürmüştür.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda 19 kişiye 2 hafta süre ile toplam 6 saat görme rehabilitasyonu uygulandı. Amaçlanan işlevsel görme becerilerinin artırılması, az görenler yaşam kalitesi anketinde olumlu memnuniyet artışının olması, ICF kodlarının belirlenmesi ve araştırma sorularının cevaplarının belirlenmesi idi.

Araştırmamızın ilk sorusu

1- Herediter retina distrofileri/kon distrofileri hastaların yaşam kalitesini ne kadar ve nasıl etkilemektedir idi: Çalışmamızın sonunda yaşam kalitesinin özerklik ve bireyselliklerinin kaybı nedeni ile etkilendiği ve en önemli sorunlarının kişiler arasında sözel olmayan ilişkilerin kurulmasında ve yabancı ortamlarda güvenli hissetme ile ilgili olduğu kişilerin özellikle ev gibi güvenli ortamlar dışında bağımsız iş yapabilme becerilerine güvenmedikleri görüldü. Yaşam kalitelerini bozan en önemli etken rol zorluğu ve bireysel özerklik kaybı olarak bulundu.

2- Araştırmamızın cevap aradığı bir diğer soruda HRD /kon distrofisinde fonksiyonel görme seviyeleri ve görme algılamasının gelişimi düzeyi hangi seviyededir idi? Çalışma sonucu ortalama %33 percentilde olan genel görme becerilerinin ancak kısa süreli nöroplastisite ile %46 percentil ve üzerine çıkarılabildiği tespit edilmiştir. Bu artışın sürekliliği ve uzun süreli çalışmalar ile artabileceği düzey hususu bu konuda başka çalışmalar yapılmasına gerek göstermektedir.

3-Görme keskinliğini arttırılmadığı durumda bile işlevsel görme becerilerinin geliştirilmesi görsel algılama düzeylerine etki edebilecek midir.? Kon distrofilerinde görme keskinliğini arttırmak mümkün olmamıştır ancak işlevsel görmenin diğer unsurlarında iyileşmeler görülmüştür. Kontrast duyarlılık düzeyleri artmış , okuma hızı ve görsel algılama düzeyi ölçümlerinde yükselme tespit edilmiştir.

4-Çalışma ile görsel algılama düzeyleri artarsa bu en çok hangi alanda olabilecektir? HRD kişilerin tüm engellilik formlarından %30 daha fazla başkalarına bağımlı olmalarına neden olmaktadır. Araştırmanın sorusu İşlevsel görme becerilerindeki artışın bağımlılık

durumuna ve yaşam kalitesine olumlu etkisi olup olmayacağıdır. Artış en çok diskriminasyon (Ayırt etme), uzaysal yerleştirme ve visual klosure becerilerinde olmuştur. Bu beceriler çevresel farkındalık için önemlidir hastaların buldukları ortamı değerlendirmelerini ve hareket, yön gibi becerilerde gelişmelerini sağlamaktadır. NVFQ25 sonuçları da bu bulguyu desteklemiştir. Rol zorluğu ve bağımsızlık ögelerinde memnuniyet ve yaşam kalitesi artışı görülmüştür.

ICF kodlarında engellilik düzeyinde değişiklik için değişimlerin %25 ve üzerinde olması gereklidir. Çalışma grubunda görülen değişimler olumlu olmakla birlikte 6 saatlik rehabilitasyon hastaların ICF kodlarını değiştirecek ölçüde olmamıştır. Ancak, yaşam kalitesi ve görsel becerilerin arttığı görülmüştür. Uzun süreli nöroplastisitenin gelişimi için yetersiz bir süre olmasına rağmen alınan hızlı ve olumlu cevaplar Herediter hastalıklarda da nöroplastisitenin korunduğunu ve rehabilitasyon uygulamalarının görsel becerileri ve işlevsel görmeyi arttırdığını göstermiştir.

Öneriler

1-Sakkadik göz hareketleri ve spatial lokalizasyon becerilerinin görsel ve bilişsel nöroplastisiteye etkilerini anlamak, görme rehabilitasyonuna yönelik yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesine bilgi sağlamanın yanı sıra görsel işlevi iyileştirmek için bilişsel ve okülomotor kontrolünü hedef alan kişiselleştirilmiş rehabilitasyon algoritmalarının ve yardımcı teknolojilerin geliştirilmesine olanak verebilecektir.

2- HRD/Kon distrofileri gibi genetik hastalıklarda da nöroplastisitenin korunmuş olması özellikle genç gruptaki hastaların toplumsal üretime katılması özerk yaşam becerileri edinmelerinin olası olduğunu göstermektedir. Üçüncü basamak görme rehabilitasyon merkezlerini destekleyen projeler bu konudaki çalışmalara hız verebilecektir.

KAYNAKLAR

1. Ahissar, E., Arieli, A., Fried, M., & Bonneh, Y. (2016). On the possible roles of microsaccades and drifts in visual perception. *Vision research*, 118, 25-30. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2014.12.004>
2. Aslan, C., & Çakmak, S. (2016). İşlevsel görme aktivite programı ile az gören çocuğun izleme becerilerinin geliştirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 17(01), 59-77 https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000239
3. Baroncelli, L., & Lunghi, C. (2021). Neuroplasticity of the visual cortex: in sickness and in health. *Experimental neurology*, 335, 113515. DOI: 10.1016/j.expneurol.2020.113515
4. Bavelier, D., Green, C. S., Pouget, A., & Schrater, P. (2012). Brain plasticity through the life span: learning to learn and action video games. *Annual review of neuroscience*, 35, 391-416. DOI: 10.1146/annurev-neuro-060909-152832
5. Begenisic, T., Mazziotti, R., Sagona, G., Lupori, L., Sale, A., Galli, L., & Baroncelli, L. (2020). Preservation of visual cortex plasticity in retinitis pigmentosa. *Neuroscience*, 424, 205-210. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2019.10.045
6. Berardi, N., Sale, A., & Maffei, L. (2015). Brain structural and functional development: genetics and experience. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57, 4-9. DOI: 10.1111/dmcn.12691
7. Berencsi, A., Ishihara, M., & Imanaka, K. (2005). The functional role of central and peripheral vision in the control of posture. *Human movement science*, 24(5-6), 689-709. DOI: 10.1016/j.humov.2005.10.014
8. Bier, C. M., & Fröhlich, S. J. (2009). Visual rehabilitation in patients with hereditary retinal dystrophy: current data from a low vision department. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 226(5), 421-427. DOI: 10.1055/s-0028-1109264
9. Birtel, J., Eisenberger, T., Gliem, M., Müller, P. L., Herrmann, P., Betz, C., & Charbel Issa, P. (2018). Clinical and genetic characteristics of 251 consecutive patients with macular and cone/cone-rod dystrophy. *Scientific Reports*, 8(1), 4824. DOI: 10.1038/s41598-018-22096-0
10. Bittner, A. K., Yoshinaga, P., Bowers, A., Shepherd, J. D., Succar, T., & Ross, N. C. (2018). Feasibility of telerehabilitation for low vision: satisfaction ratings by providers and patients. *Optometry and Vision Science*, 95(9), 865-872. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001260
11. Brown, T. (2012). Are motor-free visual perception skill constructs predictive of visual-motor integration skill constructs? *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 22(2), 48-59. <https://doi.org/10.1016/j.hkjot.2012.06.003>

12. Burton, M. J., Ramke, J., Marques, A. P., Bourne, R. R. A., Congdon, N., Jones, I., ... & Faal, H. B. (2021). The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020. *Lancet Glob Health*, 9(1), 489-551. DOI: 10.1016/S2214-109X(20)30488-5
13. Casile, A., Victor, J. D., & Rucci, M. (2019). Contrast sensitivity reveals an oculomotor strategy for temporally encoding space. *Elife*, 8, 409-424. <https://doi.org/10.7554/eLife.40924>
14. Cattaneo, Z., Vecchi, T., Cornoldi, C., Mammarella, I., Bonino, D., Ricciardi, E., Pietrini, P., 2008. Imagery and spatial processes in blindness and visual impairment. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 32, 1346–1360 DOI: 10.1016/j.neubiorev.2008.05.002
15. Collignon, O., Champoux, F., Voss, P., & Lepore, F. (2011). Sensory rehabilitation in the plastic brain. *Progress in brain research*, 191, 211-231. DOI: 10.1016/B978-0-444-53752-2.00003-5
16. Elsmann, E. B., Al Baaj, M., van Rens, G. H., Sijbrandi, W., van den Broek, E. G., van der Aa, H. P., ... & van Nispen, R. M. (2019). Interventions to improve functioning, participation, and quality of life in children with visual impairment: a systematic review. *Survey Of Ophthalmology*, 64(4), 512-557. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2019.01.010>
17. Engbert, R. (2006). Microsaccades: A microcosm for research on oculomotor control, attention, and visual perception. *Progress in brain research*, 154, 177-192. DOI: 10.1016/S0079-6123(06)54009-9
18. Zaidi, Q., Ennis, R., Cao, D., & Lee, B. (2014). Eye-movements and the neural basis of context effects on temporal sensitivity. *Journal of Vision*, 14(10), 201-201. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1048-14.2014
19. Fontenot, J. L., Bona, M. D., Kaleem, M. A., McLaughlin, W. M., Morse, A. R., Schwartz, T. L., ... & Jackson, M. L. (2018). Vision rehabilitation preferred practice pattern®. *Ophthalmology*, 125(1), P228-P278. DOI: 10.1016/j.ophtha.2017.09.030
20. Fortenbacher, D. L., Bartolini, A., Dornbos, B., & Tran, T. (2018). Vision therapy and virtual reality applications. *Advances in Ophthalmology and Optometry*, 3(1), 39-59. DOI: 10.1016/j.yaoo.2018.04.002
21. Fox, K., & Stryker, M. (2017). Integrating Hebbian and homeostatic plasticity: introduction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1), 201-213. DOI: 10.1098/rstb.2016.0413
22. Georgiou, M., & Michaelides, M. (2021). Progressive and Stationary Disorders of Cone Function: Cone and Cone-Rod Dystrophies and Cone Dysfunction Syndromes. In *Albert and Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology* (pp. 1-29). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42634-7_2
23. Giari, G., Vignali, L., Xu, Y., & Bottini, R. (2023). MEG frequency tagging reveals a grid-like code during attentional movements. *Cell Reports*, 42(10). <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2023.113209>
24. Gill, J. S., Georgiou, M., Kalitzeos, A., Moore, A. T., & Michaelides, M. (2019). Progressive cone and cone-rod dystrophies: Clinical features, molecular genetics and prospects for therapy. *British Journal of Ophthalmology*, 103(5), 711–720. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313278>
25. Goodale, M. A. (2010). 1 The Functional Organization Of The Central Visual Pathways. *Clinics in Developmental Medicine*, (186), 5. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01471
26. Gothwal, V. K., Lovie-Kitchin, J. E., & Nutheti, R. (2003). The development of the LV Prasad-Functional Vision Questionnaire: a measure of functional vision performance of visually

- impaired children. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 44(9), 4131-4139
doi:<https://doi.org/10.1167/iovs.02-1238>
27. Guidelines on Clinical Assessment of Patients with Inherited Retinal Degenerations - 2022
AAO Quality of Care Secretariat, Hoskins Center for Quality Eye Care
 28. Hooks, B. M., & Chen, C. (2020). Circuitry underlying experience-dependent plasticity in the mouse visual system. *Neuron*, 106(1), 21-36. DOI: 10.1016/j.neuron.2020.01.031
 29. <https://astro.uni-koeln.de/graf/component-development-examples/fourier-gratings>
 30. <https://www.aao.org/clinical-statement/guidelines-on-clinical-assessment-of-patients-with>
 31. Huang, Y.-T., Lin, H.-J., Liao, W.-L., Tsai, Y.-Y., & Hsieh, Y.-C.. (2022). Effects of vision therapy on bilateral amblyopia unresponsive to conventional treatment: a retrospective comparative study. *Children*, 9(2), 205. <https://doi.org/10.3390/children9020205>
 32. İdil, A. (2011). Az gören çocuklarda görsel rehabilitasyon. *Türkiye Klinikleri J Ophthalm-Special Topics*, 4, 73-78. DOI: 10.4274/tjo.82653
 33. İdil, A., Ozen, M., Atak, N., Elhan, A., & Pehlivan, S. (2011). Validity and reliability study of Turkish version on low vision with quality of life questionnaire. *International Journal of Ophthalmology*, 4(5), 546. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2011.05.17
 34. Ihrig, C. (2022). Home low vision ocular rehabilitation telehealth expansion due to COVID-19 pandemic. *Telemedicine and e-Health*, 28(6), 873-877. DOI: 10.1089/tmj.2021.0264
 35. İdil, Ş. A., Çalışkan, D., & İdil, N. B. (2011). Development and validation of the Turkish version of the MNREAD visual acuity charts. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 41(4), 565-570. <https://doi.org/10.3906/sag-1008-1>
 36. Jackson, M. L., Virgili, G., Shepherd, J. D., Di Nome, M. A., Fletcher, D. C., Kaleem, M. A., ... & Riddering, A. T. (2022). Vision rehabilitation preferred practice pattern. *Ophthalmology*, 20(1), 161-164. DOI: 10.1016/j.opthta.2022.10.033
 37. Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınları.
 38. Kaur K, Gurnani B. (2023). Contrast Sensitivity. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580542/>
 39. Leong, D. F., Master, C. L., Messner, L. V., Pang, Y., Smith, C., & Starling, A. J. (2014). The effect of saccadic training on early reading fluency. *Clinical pediatrics*, 53(9), 858-864. DOI: 10.1177/0009922814532520
 40. Li, R. W., Young, K. G., Hoenig, P. & Levi, D. M. (2005). Perceptual learning improves visual performance in juvenile amblyopia. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 46, 3161–3168
doi:<https://doi.org/10.1167/iovs.05-0286>
 41. Liu, L., Kuyk, T. & Fuhr, P. (2007). Visual search training in subjects with severe to profound low vision. *Vision Res.* 47, 2627–2636 <https://doi.org/10.1016/j.visres.2007.07.001>
 42. Lunghi, C., Galli-Resta, L., Binda, P., Cicchini, G. M., Placidi, G., Falsini, B., & Morrone, M. C. (2019). Visual cortical plasticity in retinitis pigmentosa. *Investigative ophthalmology & visual science*, 60(7), 2753-2763. doi: 10.1167/iovs.18-25750
 43. Luo, G., Vargas-Martin, F., & Peli, E. (2008). The role of peripheral vision in saccade planning: learning from people with tunnel vision. *Journal of vision*, 8(14), 25-25. doi: 10.1167/8.14.25

44. Marc, R. E., Jones, B. W., Watt, C. B., & Strettoi, E. (2003). Neural remodeling in retinal degeneration. *Progress in retinal and eye research*, 22(5), 607-655. DOI: 10.1016/s1350-9462(03)00039-9
45. Markowitz, S. N. (2006). Principles of modern low vision rehabilitation. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 41(3), 289-312. DOI: 10.1139/I06-027
46. Martin, N. A., & Gardner, M. F. (2006). *Test of visual perceptual skills*. Novato, CA: Academic Therapy Publications.
47. Mayeli, M. (2019). Neurophysiology of visual perception. *Biophysics and neurophysiology of the sixth sense*, 13-26. <https://doi.org/10.1038/nrn2758>
48. Merabet, L. B., & Pascual-Leone, A. (2010). Neural reorganization following sensory loss: the opportunity of change. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(1), 44-52. <https://doi.org/10.1038/nrn2758>
49. Murray, C. J., Lopez, A. D., Mathers, C. D., & Stein, C. (2001). *The Global Burden of Disease 2000 project: aims, methods and data sources*. Geneva: World Health Organization, 36, 1-57 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11808>
50. Nassi, J. J., & Callaway, E. M. (2009). Parallel processing strategies of the primate visual system. *Nature reviews neuroscience*, 10(5), 360-372. DOI: 10.1038/nrn2619
51. Nau, M., Julian, J. B., & Doeller, C. F. (2018). How the brain's navigation system shapes our visual experience. *Trends in cognitive sciences*, 22(9), 810-825. DOI: 10.1016/j.tics.2018.06.008
52. Nyquist, J. B., Lappin, J. S., Zhang, R., & Tadin, D. (2016). Perceptual training yields rapid improvements in visually impaired youth. *Scientific reports*, 6(1), 37431. <https://doi.org/10.1038/srep37431>
53. Okochi, J., Utsunomiya, S., & Takahashi, T. (2005). Health measurement using the ICF: test-retest reliability study of ICF codes and qualifiers in geriatric care. *Health and Quality Of Life Outcomes*, 3, 1-13. doi: 10.1186/1477-7525-3-46
54. Parmeggiani, F., Sato, G., De Nadai, K., Romano, M., Binotto, A., & Costagliola, C. (2011). Clinical and rehabilitative management of retinitis pigmentosa: up-to-date. *Current Genomics*, 12(4), 250-259 DOI: 10.2174/138920211795860125
55. Peli, E., Apfelbaum, H., Berson, E. L., & Goldstein, R. B. (2016). The risk of pedestrian collisions with peripheral visual field loss. *Journal of Vision*, 16(15), 5-5. DOI: 10.1167/16.15.5
56. Petriçli, İ. S., Merdoğan, A. İ., Tunay, Z. Ö., & Özdemir, Ö. (2015). Herediter retina distrofilii olgularda az görme rehabilitasyonu. *Türk Oftalmoloji Dergisi*, 45(1), 25-30. <https://doi.org/10.4274/tjo.22590>
57. Pietra, G., Bonifacino, T., Talamonti, D., Bonanno, G., Sale, A., Galli, L., & Baroncelli, L. (2021). Visual cortex engagement in retinitis pigmentosa. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(17), 9412. doi: 10.3390/ijms22179412
58. Polat, U., Ma-Naim, T., & Spierer, A. (2009). Treatment of children with amblyopia by perceptual learning. *Vision Research*, 49(21), 2599-2603. DOI: 10.1016/j.visres.2009.07.008
59. Richman, J. E., & Cron, M. T. (1988). *Guide to vision therapy*. Bernell.
60. Rucci M, Ahissar E, Burr D. 2018. Temporal coding of visual space. *Trends in Cognitive Sciences* 22:883-895. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.07.009>

61. Sabel, B. A., Henrich-Noack, P., Fedorov, A., & Gall, C. (2011). Vision restoration after brain and retina damage: the “residual vision activation theory”. *Progress in Brain Research*, 192, 199-262. DOI: 10.1016/B978-0-444-53355-5.00013-0
62. Sale, A. (2022). Molecular mechanisms of neural plasticity: from basic research to implications for visual functional rescue. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(21), 13-18. <https://doi.org/10.3390/ijms232113183>
63. Schumacher, E. H., Jacko, J. A., Primo, S. A., Main, K. L., Moloney, K. P., Kinzel, E. N., & Ginn, J. (2008). Reorganization of visual processing is related to eccentric viewing in patients with macular degeneration. *Restorative neurology and neuroscience*, 26(4-5), 391-402. PMID: 18997314
64. Silva, N., Castro, C., Caiado, F., Maia, S., Miranda, V., Parreira, R., & Menéres, P. (2022). Evaluation of Functional Vision and Eye-Related Quality of Life in Children with Strabismus. *Clinical Ophthalmology*, 16(1), 803–813. <https://doi.org/10.2147/ophth.s354835>
65. Silvestri, V., Turco, S., Piscopo, P., Guidobaldi, M., Perna, F., Sulfaro, M., & Amore, F. (2021). Biofeedback stimulation in the visually impaired: a systematic review of literature. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 41(2), 342-364. DOI: 10.1111/opo.12787
66. Simeonsson, R. J., Scarborough, A. A., & Hebbeler, K. M. (2006). ICF and ICD codes provide a standard language of disability in young children. *Journal of Clinical Epidemiology*, 59(4), 365-373. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2005.09.009
67. Stelmack, J. A., Tang, X. C., Reda, D. J., Rinne, S., Mancil, R. M., Massof, R. W., & Lovit Study Group. (2008). Outcomes of the veterans affairs low vision intervention trial (LOVIT). *Archives of ophthalmology*, 126(5), 608-617. DOI: 10.1001/archophth.126.5.608
68. Timlioğlu İper HS, İdil ŞA.(2022) *Pediyatrik olgularda görsel rehabilitasyon ve habilitasyonda güncel yöntemler*. Karakaş N, editör. *Pediyatrik Göz Hastalıkları*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; p.7-13.
69. Toprak, A. B., Eser, E., Guler, C., Baser, F. E., & Mayali, H. (2005). Cross-validation of the Turkish version of the 25-item national eye institute visual functioning questionnaire (NEI-VFQ 25). *Ophthalmic Epidemiology*, 12(4), 259-269 DOI: 10.1080/09286580590967763
70. Tsang, S. H., & Sharma, T. (2018). Progressive cone dystrophy and cone-rod dystrophy (XL, AD, and AR). *Atlas of Inherited Retinal Diseases*, 53-60 DOI: 10.1007/978-3-319-95046-4_12
71. Ulusal Hastalık Yüğü ve Maliyet-Etkililik Projesi Hastalık Yüğü Final Rapor. T.C. Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü, Başkent Üniversitesi, 2004: 34-82.
72. Van Nispen, R. M., Virgili, G., Hoeben, M., Langelaan, M., Klevering, J., Keunen, J. E., & van Rens, G. H. (2020). Low vision rehabilitation for better quality of life in visually impaired adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1). DOI: 10.1002/14651858.CD006543.pub2
73. Warren, M. (1993). A hierarchical model for evaluation and treatment of visual perceptual dysfunction in adult acquired brain injury, part 1. *American Journal of Occupational Therapy*, 47(1), 42-54. DOI: 10.5014/ajot.47.1.42
74. Watanabe, T., & Sasaki, Y. (2015). Perceptual learning: toward a comprehensive theory. *Annual Review Of Psychology*, 66, 197-221. doi: 10.1146/annurev-psych-010814-015214
75. World Health Organization. (2007). *International Classification of Functioning, Disability, and Health: Children & Youth Version: ICF-CY*. World Health Organization.

76. Xiong, Y. Z., Kwon, M., Bittner, A. K., Virgili, G., Giacomelli, G., & Legge, G. E. (2020). Relationship between acuity and contrast sensitivity: differences due to eye disease. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, *61*(6), 40-40. doi: 10.1167/iovs.61.6.40
77. Yu, H. G. (Ed.). (2022). *Inherited Retinal Disease*. Springer Nature.



EKLER

EK-1. Etik Kurul Kararı

Etik kurul Başvuru no: 2021000461-5

Onay No ve Tarih: AÜTFKA EK 2021/461 ve 12.08.2022



ÖZGEÇMİŞ

